

Aus der Wilhelm-Conrad-Röntgen-Klinik
der Justus Liebig-Universität Gießen
Direktor: Professor Dr. med. Dr. rer. nat. G. Barth

**Aufgabe, Wert und erweiterte Leistungsfähigkeit
der Lymphangiographie bei Morbus Hodgkin**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizinischen Fakultät
der Justus Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von
Vera Killmann
aus Limburg

Gießen 1969

Aus der Wilhelm-Conrad-Röntgen-Klinik
der Justus Liebig-Universität Gießen
Direktor: Professor Dr. med. Dr. rer. nat. G. Barth

**Aufgabe, Wert und erweiterte Leistungsfähigkeit
der Lymphangiographie bei Morbus Hodgkin**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizinischen Fakultät
der Justus Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von
Vera Killmann
aus Limburg

Gießen 1969

Dekan: Professor Dr. E. Habermann

Referent: Professor Dr. J. Altaras

Correferent: Professor Dr. H. J. Dengler



Aufgabe, Wert und erweiterte Leistungsfähigkeit
der Lymphangiographie bei Morbus Hodgkin

INHALT		Seite
I.	Einleitung	2
II.	Historischer Überblick	3
III.	Röntgenanatomie und Topographie des Lymphsystems	6
IV.	Die Lymphangiographie	25
	A) Technik der Lymphographie	
	B) Diagnostische Methodik	
V.	Malignes Lymphogranulom (Morbus Hodgkin)	39
	A) Pathologische Anatomie	
	B) Lymphographische Röntgendiagnostik	
VI.	Schlußbetrachtung	63

I. EINLEITUNG

Der Behandlungserfolg einer bösartigen Erkrankung wird an der Krankheitsdauer bzw. der Überlebenszeit eines gleich oder ähnlich behandelten Patientenkollektivs beurteilt. Die bisher gültigen Vorstellungen von der Unheilbarkeit der Lymphogranulomatose wurden unter dem Eindruck der Behandlungserfolge von PETERS und MIDDLEMISS (1958), MUSSHOFF und Mitarb. (1964), KAPLAN (1966) und anderen überprüft und grundlegend gewandelt. Die Methode der Wahl bei der Behandlung der Lymphogranulomatose ist die Bestrahlung mit Herdvernichtungsdosen. Nachdem in der ersten Zeit der Strahlenbehandlung versucht wurde, mit einer möglichst geringen Dosis den Krankheitsherd zu beeinflussen, wird heute eine sehr intensive Bestrahlung mit Herddosen von 3000 bis 4000 R empfohlen.

Bei optimaler Anwendung dieser Therapie wird das Leben der Patienten erheblich verlängert; bei einem Anteil von etwa 20 % sind potenzielle Heilungen d.h. Überlebenszeiten von 10 und mehr Jahren zu beobachten. Entscheidende Voraussetzungen dafür sind jedoch eine frühzeitige Erkennung des Krankheitsbildes, eine frühzeitige Kenntnis der Austreibung der Erkrankung, sowie eine frühzeitig einsetzende optimale Therapie. Welche Aufgabe, Wert und erweiterte Leistungsfähigkeit die Lymphographie hat, soll in dieser Arbeit dargestellt werden.

II. HISTORISCHER ÜBERBLICK

Es gilt als wahrscheinlich, daß man bereits im Altertum Kenntnisse von den Lymphgefäßen gehabt hat. Man sprach von weißem Blut, mitunter auch von einer farblosen Flüssigkeit, die zur Leber ziehen würde. Die Wiederentdeckung der Lymphgefäße geht auf ASELLIUS im 17. Jahrhundert zurück. Er nannte die von ihm entdeckten Gefäße nach ihrem Aussehen Milchgefäße. 2 Jahre nach dem Tod von ASELLIUS, im Jahre 1628, wies man die Milchgefäße auch beim Menschen nach. Bereits im 17. Jahrhundert hat man durch reichliche Fütterung der Versuchstiere die Chylusgefäße dargestellt. Die eigentliche Entdeckung des Lymphgefäßsystems verdanken wir dem Dänen BARTHOLINUS und dem Schweden RODBECK in der 2. Hälfte des 17. Jahrhunderts. In diesen Zeitraum fallen auch die ersten Versuche der Darstellung der Lymphgefäße mit Quecksilber durch NUCK. Neben Hg soll die Injektionsmasse von NUCK auch Zink und Pb enthalten haben.

Im 18. Jahrhundert erkannte man, daß es keineswegs notwendig sei, die Injektionsmasse direkt in ein Lymphgefäß zu injizieren, sondern auch mittels einer indirekten, intraparenchymatösen Injektion hat man die Lymphgefäße darstellen können.

Die Lymphgefäße können grundsätzlich in zweifacher Weise dargestellt werden: indirekt und direkt. Nach einer reichlichen Nahrungszufuhr oder Erzeugung eines künstlichen Oedems kann ein Lymphgefäß relativ leicht erkannt, freipräpariert und mikroskopisch untersucht werden.

Diese Methoden sind mit vielen Mängeln - meist subjektiver Natur - behaftet, sodaß ihnen in der wissenschaftlichen Reihenuntersuchung kaum noch eine Bedeutung zukommt. Von den indirekten Methoden

verdient die sogenannte Einstichmethode (ins Interstitium oder in die parenchymatösen Organe) besondere Erwähnung. Diese Methode fußt im wesentlichen auf den bahnbrechenden Arbeiten von GEROTA.

Auf der Suche nach Injektionsmassen, die dem Quecksilber überlegen sein sollten, verwandte RUSCONI "vegetative, mit Wasser verdünnte Farben", TEICHMANN Gelatinemassen, die mit Karmin, Chlorsilber und einer Mischung von essigsaurem Blei und chromsaurem Kali gefärbt waren (JOSSIFOW, BARTELS). Sie erwiesen sich bei eingehenderen Untersuchungen jedoch als ungeeignet, da RUSCONIs Masse ins Gewebe austrat und dieses durchtränkte, die Gelatinemassen erstarrten und erst garnicht in die Lymphgefäße eindringen.

GEROTA (1896) vom Anatomischen Institut Berlin erkannte schon damals, daß die Injektion der Lymphgefäße nur demjenigen gelingen würde, der "das erforderliche Maß an Geduld besitzt und in methodisch wohlgeordneter Weise arbeitet". Mit einer speziell für die Lymphographie angefertigten Spritze mit gut verschließbarem Ansatz, der an die feine aus Glas bestehende Capillarnadel gebracht wurde, injizierte GEROTA während einer Sitzung mehrere Farbstoffe.

Umfangreiche Forschungen an der Leiche mit guten Lymphogrammen der verschiedenen Körperregionen und Organe führten OTTAVIANI (1930) und SHDANOW (1931) durch und vermittelten eingehende Kenntnisse über das Lymphsystem. Ausgehend von den lymphographischen Erfahrungen an der Leiche und am lebenden Tier wurden in-vivo-Untersuchungen am Menschen aufgenommen (1931: TENEFF und STOPPANI, ferner CARVALHO, RODRIGUES und PEREIRA).

Das von den arterio- und aortographischen Arbeiten des EGAS MONIZ und Reynaldo dos SANTOS her bekannte Thorotrast wurde auch für dieses angiographische Gebiet zunächst als Kontrastmittel herangezogen, bis seine Spätfolgen bekannt wurden.

In diesen Zeitabschnitt fällt noch die erste direkte Lymphangiographie am lebenden Menschen durch perkutane Punktion eines Lymphgefäßes und Injektion von Thorotrast (SERVELLE, 1944).

Die heute allgemein geübte Technik ist eine Kombination von Vitalfärbung des Lymphgefäßes, dessen Freilegung und direkte Punktion mit intravasaler Injektion des Kontrastmittels. Im Prinzip wurde dieser Untersuchungsmodus tierexperimentell bereits 1934 bekannt. HOMANS, DRINKER und FIELD erzielten durch subkutan injiziertes Trypanblau eine Anfärbung der Lymphgefäße. Anschließend erfolgte die Freilegung eines Lymphgefäßes, in das als Kontrastmittel Lipiodol injiziert wurde. Erst 20 Jahre später wurde dieses Vorgehen auf dem Umweg neuer Voruntersuchungen zur beherrschenden Standardmethode der Lymphographie.

Ausgehend von Vitalfärbungen, die HUDACK und Mc MASTER (1933) mit elfprozentiger isotonischer Patentblau-Violett - Lösung vornahm (Lymphangioskopie), führte KINMONTH (1952) mit Farbstoffen Funktionsstudien am Lymphsystem im Zusammenhang mit angiologischen Erkrankungen durch. 1954 trug KINMONTH aufbauend auf die erwähnten Vitalfärbungen vor dem Royal College of Surgeons of England seine Technik der Lymphographie vor, die heute fast ausschließlich angewandt wird. Von grundsätzlicher Bedeutung erwies sich ferner die Wahl des Kontrastmittels.

III. RÖNTGENANATOMIE UND TOPOGRAPHIE DES LYMPHSYSTEMS

Die Grundlage zur Beurteilung pathologischer Zustände im Lymphogramm bildet die Röntgenanatomie. Bei Durchsicht der Literatur wird augenfällig, wie wenig Arbeiten sich mit dem normalen Lymphogramm und dessen Variationen beschäftigen. Die zur Verfügung stehenden spärlichen Beschreibungen des Lymphsystems weichen zudem im einzelnen oft voneinander ab.

Die unteren Extremitäten werden durch ein oberflächliches und tiefes Lymphsystem drainiert.

- a) Das oberflächliche, subcutane oder praefasciale System drainiert die Lymphe über 2 Gefäßbündel in die inguinalen Lymphknoten.

1.) Das ventro-mediale oder vordere Bündel verläuft entlang der Saphena magna. Es zeigt im Verlauf der Bahnen und in deren Anzahl eine große Variationsbreite. Am häufigsten ziehen die Sammelrohre ziemlich gestreckt und mehr oder weniger parallel auf der Medialseite des Unterschenkels zur Medialseite des Knies und folgen von dort aus stereotyp der Saphena magna zur subinguinalen Region. Am Unterschenkel kombinieren sich oft mehrere medial verlaufende Sammelrohre mit vereinzelt lateral verlaufenden, welche im distalen Teil aus den ersteren abzweigen. Selten ziehen die Lymphgefäße bereits auf Knöchelhöhe zur Außenseite des Unterschenkels, verlaufen dort zentralwärts und biegen kurz vor Kniehöhe oder seltener sogar oberhalb des Knies wieder nach medial um. Zwischen den verschiedenen Verlaufsvarianten gibt es fließen-

de Übergänge und eine Unterteilung in einzelne Typen ist deshalb willkürlich.

Bei lateraler Punktion am Fußrücken, wohlverstanden immer noch im Bereich des ventro-medialen Bündels, kommen laterale Sammelrohre häufiger zur Darstellung, d.h. bei der üblichen medialen Punktion färben sich am Unterschenkel nicht immer sämtliche Sammelrohre des ventro-medialen Bündels an.

Im allgemeinen stellen sich am distalen Unterschenkel 1 - 2 Gefäße dar. Sie verzweigen sich gegen das mittlere Drittel in 3 - 7 Kanäle und ziehen am Oberschenkel vorerst in ziemlich konstanter Zahl gegen die Regio-Subinguinalis. Hier erfolgt eine weitere Aufzweigung, so daß im Mittel 8 - 15 Gefäße die ersten Lymphknotenstationen erreichen.

Die Streubreite nach unten und oben ist groß. Man kann in solchen extremen Fällen von Hyper-, bzw. Hypoplasie sprechen, auch wenn kein Lymphödem vorliegt. Ein solches kann später immer noch auftreten im Sinne eines Lymphödems tarda, oder aber trotz anlagemäßiger Minderwertigkeit des Systems genügt dieses zur Aufrechterhaltung der Lymphdrainage.

Verlauf und Zahl der Lymphgefäße weisen oft, aber nicht immer eine gewisse Übereinstimmung an den beiden Extremitäten auf. Die Verzweigungen erfolgen immer dichotom. Sie sind am Unterschenkel häufig, am Oberschenkel spärlicher.

Das Kaliber der Lymphgefäße unterliegt einer gewissen Streubreite: am Unterschenkel im allgemeinen zwischen 0,5 und 1,5 mm, am Oberschenkel zwischen 1 und 2 mm im Durchmesser. Der reelle Durchmesser ist etwas geringer, da die Lymphgefäße unter unphysiologischem Injektionsdruck geröntgt werden.

Den subcutanen Lymphstämmen sind zahlreiche Klappen eingeschaltet. Sie liegen in unregelmäßigen Abständen voneinander. Im Mittel finden sich am Unterschenkel 1 - 2 Klappen pro cm, am Oberschenkel etwas weniger. Bei Aufnahmen der Gefäße unter Injektionsdruck treten die Klappen deutlicher hervor; es findet sich dann das bekannte perlschnurartige Bild. Noch deutlicher kommt dieses Bild zustande, wenn durch eine proximal gelegene Blockade der Druck in den Gefäßen noch höher ansteigt. Bei zu hohem Injektionsdruck oder proximaler Abflußbehinderung treten Extravasate auf, die meist in Klappenhöhe beginnen.

2.) Das dorso-laterale oder hintere Bündel folgt der Saphena parva, dringt in der Fossa poplitea zur Tiefe und zieht mit den tiefen Oberschenkellymphstämmen entlang der A. femoralis superficialis zu den tiefen inguinalen, manchmal auch direkt zu den vorderen iliacalen Lymphknoten. In der Fossa poplitea sind im allgemeinen 1 oberflächlicher und 1 tiefer Lymphknoten eingeschaltet.

- b) Das tiefe oder subfasciale Lymphgefäßsystem der unteren Extremität drainiert die Lymphe aus dem subfascialen Gewebe. Über 3 Bahnen, welche den 3 arteriellen Hauptstämmen folgen, wird die Lymphe über den tiefen poplitealen Lymphknoten zur inguinalen Region abgeleitet. Die partielle lymphographische Darstellung der tiefen Unterschenkelgefäße am Lebenden ist möglich, sie wird aber bis heute kaum durchgeführt.
- c) Die Beziehung zwischen den einzelnen Gefäßbündeln ist noch wenig geklärt. Ähnlich dem Venensystem, jedoch nicht so zahlreich, ist das oberflächliche und tiefe Lymphsystem untereinander mit kleinen Lymphgefäßen verbunden, welche ^{wie} die Venae perforantes durch die Fascie verlaufen. Diese Lymphgefäße sind ebenfalls mit Klappen versehen. Die Anordnung der Klappen ist so, daß - im Gegensatz zum Venensystem - die Lymphe nur von der Tiefe zur Oberfläche fließen kann. Über die lymphographische Darstellbarkeit oberflächlicher Lymphgefäße bei Injektion von Kontrastmittel in die Tiefe ist praktisch nichts bekannt. Hingegen sind sich die meisten Autoren darüber einig, daß bei Injektionen von Kontrastmittel in das ventro- mediale oder dorsolaterale Bündel beim Gesunden nie eine Anfärbung tiefer Lymphgefäße zustande kommt. Bei Beschädigung des einen Systems können jedoch die Anastomosen in Aktion treten und sind dann lymphographisch sichtbar.

Über das Ausmaß der gegenseitigen Funktionsübernahme besteht noch keine einheitliche Meinung.

Auch über das Ausmaß von Lymphgefäßverbindungen zwischen dem ventro-medialen und dorso-lateralen Bündel ist bis heute wenig bekannt. Lymphographisch besteht beim Gesunden im Bereiche der großen Sammelrohre eine separate Drainage. Bei starker Beschädigung des einen Systems kann lymphographisch jedoch eine Umleitung zum andern nachgewiesen werden. Diese Umleitung findet retrograd über kleine peripher der Sammelrohre gelegene Lymphgefäße statt, welche beim Gesunden nicht zur Darstellung kommen.

Die afferenten Lymphgefäße strömen ca. $\frac{3}{4}$ der Zirkumferenz in den Randsinus des Lymphknotens ein, wobei sie sich oft noch kurz vor dem Eintritt verzweigen.

In der Füllungsphase ist der Lymphknoten dicht angefüllt mit Kontrastmittel, sodaß Unterschiede in der Speicherfähigkeit des Lymphknotenretikulums überdeckt werden. (Abb. 1) .

Der normale Lymphknoten hat im Speicherbild (Abb. 2) einen retikulären bis feingetüpfelten, homogenen Aspekt. Er wird hervorgerufen einerseits durch die Lymphknotenstruktur, andererseits durch den Summationseffekt der wechselnd kleinen Kontrastmitteltropfen, die überwiegend extrazellulär im Retikulum eingelagert sind. Durch

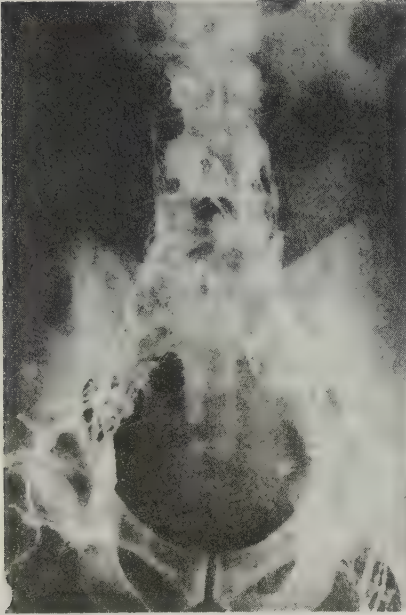


Abb. 1 :
Normales Lymphogramm,
Füllungsbild

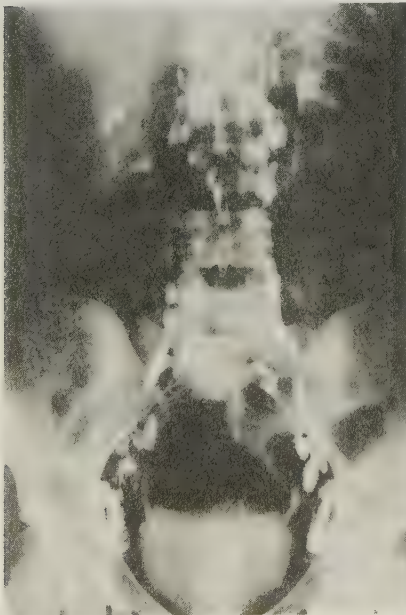


Abb. 2 :
Normales Lymphogramm,
Speicherbild

die gleichmäßige Speicherung im Randsinus ist die Begrenzung des Lymphknotens linienförmig oder fein gekerbt. Der diffus entzündlich veränderte Lymphknoten zeigt als Unterschied zum normalen lediglich eine mäßige Volumenzunahme und eine regelmäßig angeordnete , d.h. harmonische , leichte Auflockerung der Struktur.

Die efferenten Lymphgefäße , dicker, unregelmäßiger im Kaliber und etwas klappenreicher als die afferenten, verlassen den Lymphknoten in einem kleinen Ausschnitt seiner Oberfläche, im Hilus. Dieser ist durch eine nabelartige Einziehung gekennzeichnet, kommt aber nur bei randständiger Projektion zur Darstellung. In den Standardaufnahmen präsentiert sich der Lymphknoten deshalb meistens nicht anatomisch nierenartig, sondern einfach rundlich, oval oder länglich.

Die Größe der Lymphknoten schwankt zwischen 0,5 und 3 cm. WALLACE et coll. erwähnen 1,5 bis 2 cm als obere Grenze. Der einzelne Lymphknoten ist zudem zeitlicher Größenveränderung unterworfen, je nach funktioneller Belastung, Konstitution und Lebensalter. Ferner tritt als Folge der Lymphographie eine leichte Volumenzunahme auf, welche sich in 1 - 3 Wochen wieder zurückbildet .

Eine exakte topographische Bestimmung der Lymphknoten wäre nur mit gleichzeitiger Gefäßdarstellung möglich.

Eine ungefähre Identifizierung einzelner Lymphknotengruppen läßt sich an Hand von Fixpunkten gegenüber dem Skelett durchführen.

Im ap.-Bild mit senkrechtem Strahlengang trennt eine horizontale Linie durch die Mitte des Foramen obturatum die oberen und unteren inguinalen Lymphknoten, eine senkrechte Linie durch den medialen Teil der Hüftgelenkspalte die äußeren von den inneren.

Der Verlauf des Leistenbandes kann auf Grund seiner Ansatzpunkte am Knochen festgelegt werden; es trennt die oberen inguinalen von den vorderen iliacalen Lymphknoten.

Eine horizontale Linie durch die Mitte des Iliosacralgelenkes gibt ungefähr die Aufteilung der A. iliaca communis und damit die Grenze zwischen den vorderen und hinteren iliacalen Lymphknoten an.

Eine weitere horizontale Linie auf der Höhe der Crista iliaca, oder etwas darunter zeigt die Aortenbifurkation an und damit den Übergang zu den aortalen Lymphknoten.

Auch im Schrägbild, vor allem wichtig für die Beurteilung der Beckenlymphknoten ist an Hand dieser Fixpunkte eine ungefähre Identifizierung möglich.

Die inguinale Region: Der Abfluß der Lymphe aus dem medialen Bündel des Oberschenkels erfolgt in der überwiegenden Anzahl der Fälle in 2 mittelgroße (1 - 2 cm) oder in einen großen (2 - 3 cm) unteren oberflächlichen inguinalen Lymphknoten. Ab und zu findet man auch einen großen und einen kleinen oder 3 kleine Lymphknoten. Die oberflächlichen Lymphknoten der oberen Gruppe variieren schon beträchtlicher. Im allgemeinen liegen noch mindestens 2 größere Lymphknoten direkt unterhalb der Leistenbandlinie. Dazu gesellen sich kleinere Lymphknoten in wechselnder Zahl.

Die tiefen Leistenlymphknoten sind schwer von den kleinen oberflächlichen abzugrenzen. Sie sind wenig zahlreich und klein. Eine Ausnahme macht der sogenannte Rosenmüller'sche Lymphknoten beim Anulus femoralis. Er ist, wenn vorhanden, oft lang und liegt direkt hinter dem Leistenband (Abb. 3 , 16a) .

Die Lymphknoten der Leistengegend haben im allgemeinen eine ovale bis rundliche Form. Selten sind sie länglich.

Die Zahl der Lymphknoten in der subinguinalen und inguinalen Region schwankt in Grenzfällen zwischen 3 und 16, im Mittel zwischen 9 und 13.

Die subinguinalen, superfizialen Lymphknoten sind praktisch immer degenerativ verändert (Fibrose, Hyalinose, Lipomatose), d.h. weisen im Lymphogramm meist zentral gelegene lakunäre Speicherausfälle auf. Als wirklich zen-

tral gelegen dürfen aber nur diejenigen Veränderungen angesprochen werden, welche in verschiedenen Projektionen den Randsinus unberührt lassen. Das sehr häufige Vorkommen degenerativer Veränderungen in den subinguinalen Lymphknoten ist nicht erstaunlich, wenn man bedenkt, daß hier die erste Filterstation für den Großteil der praefascialen Gewebe der unteren Extremität vorliegt. Die degenerativen Veränderungen nehmen nach kranial an Häufigkeit ab, sind aber auch sortal immer wieder sichtbar.

Auffallend, aber verständlich ist auch die Beobachtung, daß junge Individuen weniger Lymphknotendegenerationen aufweisen als alte.

Diese, durch degenerative Veränderungen verursachten Speicherausfälle sind schwer vom umschriebenen Metastasenbefall abzugrenzen, zumal ausgedehnte Fibrosen ebenfalls praenodäre Gefäßstauungen oder sogar Extravasate verursachen können.

Die Lymphgefäße in der Inguinalgegend verlaufen in mehr oder weniger gebündelten Strängen von den subinguinalen zu den oberen oberflächlichen Lymphknoten. Von diesen aus erreichen sie, oft bereits 3 Bahnen formend, die 3 retrocruralen Lymphknoten. Die Gefäße der beschriebenen oberflächlichen Hauptbahnen sind großkalibrig, 1,5 - 3 mm im Durchmesser. Die Klappen liegen in unregelmäßigen Abständen von ca. 0,5 cm auseinander.

In Bezug auf die Zahl von Lymphgefäßen und Lymphknoten in der Leistengegend besteht eine sehr große Variationsbreite.

Einzelne Lymphgefäße des medialen Bündels am Oberschenkel münden oft direkt in die oberen inguinalen Lymphknoten unter Umgehung der subinguinalen.

Man findet oft in allen Regionen das "segmentäre" Überspringen von Lymphknotengruppen durch einzelne Gefäße z.B. direkte Bahnen von den subinguinalen zu den retrocruralen, von den inguinalen zu den hinteren ilföalen oder von den vorderen ilföalen zu den aortalen Lymphknoten. Seltenere kommt auch ein Gefäß über die Beckenschaufel zur Darstellung, manchmal mit kleinen Lymphknoten dazwischengeschaltet. Häufig anastomosieren die efferenten Gefäße zweier Sammelgebiete miteinander. Aus diesem Grunde gibt es kein starres Schema von peripheren Gebieten und "regionalen Lymphknoten".

Es ist wahrscheinlich, daß sich einzelne obere äußere und obere innere inguinale Lymphknoten nicht immer darstellen, wenn am Fuß injiziert wird. Von den oberflächlichen Leistenlymphknoten ist in der Gesamtheit die Untergruppe der Lnn. inguinales superficiales inferiores, die präfaszial um das Foramen ovale gelagert ist, mit großer Regelmäßigkeit radiographisch zu erfassen. Dagegen bleiben die Lnn. inguinale superficiales superiores, die Lymphbahnen der Bauchwand, des äußeren Genitales und des Rektums aufnehmen, sowie die subfaszialen Lnn. inguinales profundi bis auf geringe Ausnahmen lymphographisch leer.

Sicher ist, daß bei Punktion des vorderen und hinteren Bündels am Fuß sich in der Leiste nicht genau dieselben Lymphknoten darstellen.

Die iliacele Region: Die Lymphe aus den oberflächlichen und tiefen inguinalen Lymphknoten ergießt sich im klassischen Fall in 3 retrocrurale Lymphknoten, d.h. die ersten Stationen der äußeren iliacalen Ketten. Der sehr konstante, äußere retrocrurale Lymphknoten ist meist groß und rund, der innere länglich. Der mittlere fehlt oft.

Im typischen Fall imponiert die gesamte iliacele Region bis gegen das Promontorium als eine Einheit von 3 Hauptsträngen, die im ap.-Bild nach proximal etwas divergieren, im Schrägbild parallel verlaufen. Sie sind untereinander durch Querverbindungen bandförmig oder netzartig verbunden. Oft fehlt einer dieser 3 Stränge; der laterale Gefäßstrang ist am häufigsten durchgehend bis zur Aorta verfolgbar. Der mittlere, retrovascular verlaufende Strang splittert sich im Bereich der hinteren pelvinen Region oft auf, indem er Aeste zum lateralen und zum medialen Strang abgibt.

Lymphknoten sind in wechselnder Zahl dazwischen geschaltet. Ein ziemlich konstanter Lymphknoten liegt in der Gabel, die durch die A. iliaca externa und interna gebildet wird. Die größeren Lymphknoten sind länglich, die kleinen rundlich.

Die iliacalen Lymphbahnen und Lymphknoten zeigen - wie auch die inguinalen - keine konstante Symmetrie rechts und links. Die Zahl der Gefäße und auch der Lymphknoten kann im Einzelfall erheblich differieren.

Zwischen Größe und Zahl der Lymphknoten herrscht in allen Regionen eine gewisse Relation; geringe Zahl - große Lymphknoten und umgekehrt.

Die 3 hinteren iliacalen Ketten beider Seiten treffen sich im Bereich der Aortenbifurkation. Durch die medialen Stränge kommt im Füllungsbild meist eine ziemlich typische präasacrale Giebelfigur zustande. An der Spitze dieses Giebels liegt der Promontoriumlymphknoten { in ca. der Hälfte der Fälle }.

Beim seltenen Zusammentreffen aufgesplitteter hinterer pelviner Bahnen mit einer fehlenden präasacralen Giebelfigur präsentiert sich eine eigentliche Lymphgefäß- und Lymphknotenlücke vor dem Sacrumflügel. Sie kann auch einseitig sein.

In der gesamten vorderen und hinteren iliacalen Region der einen Seite schwankt die Zahl der Lymphknoten im Mittel zwischen 10 und 20.

Im Gegensatz zum vorderen und hinteren iliacalen Lymphsystem stellen sich die internen oder hypogastrischen Lymphgefäße und Lymphknoten lediglich fakultativ dar, in ca. 50 % der Fälle. Die Darstellung erfolgt meist aus der Teilungsstelle der A. iliaca communis. Ein bis 6 kleine rundliche Lymphknoten gruppieren sich um die Aufzweigungen der A. iliaca interna. Am häufigsten stellen sich die Nodi lymphatici glutaei superiores dar, weniger oft diejenigen an der A. glutaea inferior, an der A. sacralis lateralis und an der A. obduratoria. Die Identifikation der hypogastrischen Lymphknoten ist nur im Schräg- und Seitenbild möglich.

Die aortale Region: In der Regel treten auch im Bereich der Aorta abdominalis 3 Lymphgefäßstränge hervor : 2 kräftige laterale und meist ein schwächerer medialer. Die beiden lateralen Bahnen projizieren sich im ap.-Bild im allgemeinen auf die seitlichen Wirbelkörperkanten.

Die Lymphgefäße verlaufen leicht geschlängelt bis auf die Höhe von LWK 2 oder etwas höher und entleeren sich dort via Trunci lumbales in die Cisterna chyli. Die drei Knotenketten und Abflußbahnen verlaufen mit gewissen Variationen am linken Rand der Aorta, ferner am rechten mit Übergang auf die Vorderfläche der V. cava und drittens ventral auf die Aorta. Einige Lymphknoten können auch retroaortal liegen.

Fehlt die präsaacrale Giebelfigur, ist der mittlere Gefäßstrang zumindest im distalen Drittel wenig ausgebildet. Über höher gelegene Schräg- und Querverbindungen, meist bei LWK 4, kann diese mittlere Bahn im proximalen Anteil wieder kräftiger werden. Diese schrägen Bahnen sind vor allem von rechts nach links ausgebildet: d.h. bei einseitiger Lymphographie rechts kommt es meist zur Anfärbung auch der linken aortalen Lymphknoten, hingegen nicht umgekehrt.

Querverbindungen zwischen den 3 Strängen sind in wechselndem Ausmaß anzutreffen. Sie sind oft segmentär angeordnet und verbinden vor allem die beiden lateralen Bahnen.

Die größeren sortalen Lymphknoten sind wie die iliacaen länglich, die kleineren rundlich. Die größeren Lymphknoten liegen meist in der lateralen Kette. Oberhalb von LWK 2,

subdiaphragmal, liegen manchmal noch 1 - 3 kleine , runde Lymphknoten. Eine gewisse Häufung besteht oft unterhalb der Nierenarterien. In der gesamten aortalen Region schwankt die Zahl der Lymphknoten im Mittel zwischen 30 und 50.

Der Ductus thoracicus : Der Ductus thoracicus gliedert sich in einen abdominalen, thoracalen und cervicalen Abschnitt. Im abdominalen Abschnitt vereinigen sich die Trunci lumbales zur Cisterna chyli, welche unterhalb des Zwerchfells liegt. Ferner mündet im abdominalen Abschnitt auch der Truncus intestinalis, der Sammler der intestinalen Lymphhe. Er ist lymphographisch im Normalfall nicht darstellbar. Im thoracalen Abschnitt verläuft der Ductus thoracicus vorerst rechts von der Aorta und neben der Vena azygos auf der Wirbelsäule und wendet sich auf halber Höhe nach links hinter die Aorta und den oesophagus. Manchmal besteht ein atypischer Verlauf mit anderen Organbeziehungen.

In den thoracalen Abschnitt münden die efferenten Gefäße der intercostalen und paravertebralen Lymphknoten ein .

Nach dem Übertritt aus der oberen Thoraxapertur in die linke Halsgegend zieht der Ductus thoracicus im cervicalen Abschnitt eine Schleife nach ventral und links. Die Mündung ins venöse System erfolgt am Zusammenschluß der linken Vena subclavia und Vena jugularis interna : im sogenannten Venenwinkel oder Trigonum subclaviae. Kurz vor der Einmündung nimmt der Ductus thoracicus den lin-

ken Truncus jugularis, subclavius und mammarius auf. Bei der Routinelymphographie stellt sich der Ductus thoracicus im distalen Drittel in ca. 10 % , im mittleren Drittel in ca. 35 % , im proximalen Drittel in ca. 95 % der Fälle dar.

Die Trunci lumbales sind im allgemeinen paarig angelegt. Die Cisterna chyli liegt in 91 % zwischen LWK 1 und 2 . Die Streuung nach oben und unten ist gering. Hingegen stellen sich in jenen Fällen, wo keine Cisterne vorhanden ist, manchmal Lymphgefäße bis auf die Höhe von Thoracal 11 dar.

In 85 % der Fälle liegt ein normaler Ductus thoracicus vor. Unter "normal" versteht man einen einläufigen Ductus, linksmündend, ohne Berücksichtigung der Variationen im Bereiche der Trunci lumbales und der Cisterna chyli.

Wie schon erwähnt, sind Variationen im Bereiche des Ductus thoracicus häufig. Als Sammelbegriff für diese Variationen könnte man den Ausdruck Doppelung wählen, da diese am weitaus häufigsten vorkommen. Unter Doppelungen sind aber auch ein auf kurze Distanz aufgesplitterte Ductus oder mehrere Kanäle zu verstehen.

Solche Variationen sind im proximalen Drittel des Ductus am häufigsten. Insbesondere ist die Aufteilung einige Zentimeter vor der Einmündung in 2 Kanäle, seltener in mehrere Kanäle, sichtbar.

Die Anfärbung von mediastinalen Lymphknoten darf nicht unbedingt als pathologisch verwertet werden.

Bei den Lymphographien , welche bis heute an der Wilhelm-Conrad-Röntgen-Klinik durchgeführt wurden, sind nie mediastinale Lymphknoten gesehen worden, wenn der Ductus thoracicus normal war, d.h. keine pathologische Veränderung und keine Variation vorlag.

Das umseitige Schema soll die Lymphknoten, die sich bei der Lymphographie vom Fußrücken aus mit Kontrastmittel füllen, zeigen. Es ist ebenso behilflich bei der Identifizierung zur Darstellung gekommener Lymphknoten. Bei der Bezeichnung der Knoten benützen wir die Nomenklatur, welche dem Internationalen Lymphologenkongreß 1966 in Zürich unterbreitet wurde.

Legende für Abb. 3

1. Nodi 1. phrenici inferiores sinistri.
NODI 1. AORTICI ABDOMINALES
2. Nodi 1. lateroaortici sinistri.
3. Nodi 1. praeoartici, Nodi 1. retroaortici.
4. Nodi 1. interaortico - cavales .
5. Nodi 1. lateroaortici dextri, Nodi 1. praecavales.
Nodi 1. retrocavales.
6. Nodi 1. laterocavales.
NODI 1. ILIACI COMMUNES
=====
7. Nodi 1. iliaci communes laterales.
8. Nodi 1. iliaci communes intermedii.
9. Nodi 1. iliaci communes mediales, Nodi 1. promotorii.
NODI 1. ILIACI EXTERNI
10. Nodi 1. iliaci externi laterales . -
11. Nodi 1. iliaci externi intermedii.
12. Nodi 1. iliaci externi mediales.
13. Nodus 1. lacunaris lateralis .
14. Nodus 1. lacunaris intermedius.
15. Nodus 1. lacunaris medialis.
NODI 1. INGUINALES.

16. Nodi 1. inguinales supero -laterales.
- 16a Nodus 1. anuli femoralis medialis Rosenmülleri.
17. Nodi 1. superficiales supero-mediales.
18. Nodi 1. inguinales profundi.
19. Nodi 1. inguinales superficiales inferiores.
NODI 1. ILIACI INTERNI
=====
20. Nodi 1. sacrales laterales.
21. Nodi 1. glutaei superiores.
22. Nodi 1. glutaei inferiores.
23. Nodi 1. obturatorii.

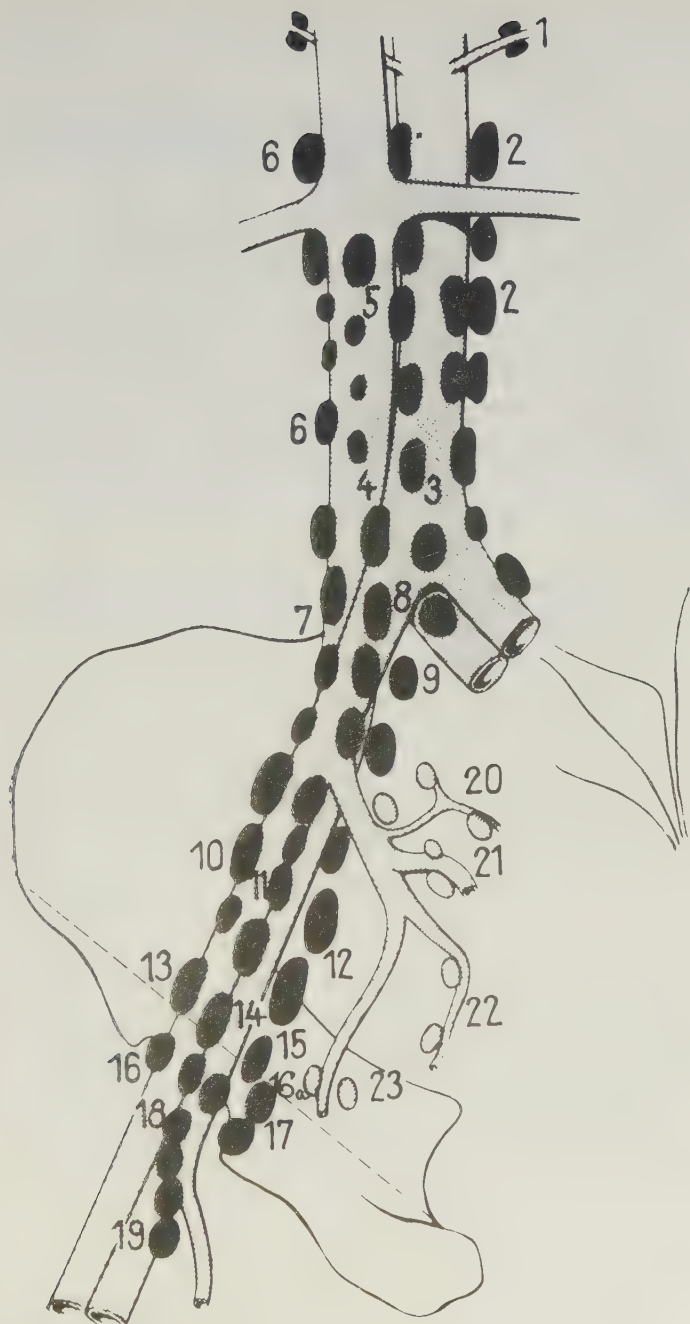


Abb. 3

IV. DIE LYMPHANGIOGRAPHIE

Die moderne Medizin wird sich der Tatsache immer mehr bewußt, daß die Lymphbahnen des Menschen viel begangene Wege des Krebses sind. Der Tumor der Atemwege, des Verdauungstraktes, des Urogenitalsystems, aller Drüsen, der Haut und der Schleimhaut, an natürlichen Körperöffnungen und im Z.N.S. wählt diesen Weg zur frühen und verheerenden Ausbreitung im Körper. Für andere Geschwülste ist das Lymphsystem der bevorzugte und einzige Boden primärer Entstehung.

Den klinischen Untersuchungsmethoden ist es vielfach nicht möglich, den Weg - von Station zu Station - nachzuzeichnen, auf dem der Krebs gegangen ist. Dies gilt insbesondere für die großen Körperhöhlen und im speziellen für das Abdomen. Und doch wäre der Nachweis so wichtig für eine exakte Lokalisation primären oder sekundären Tumorzustands, für die frühe Erkennung des Ausbreitungsbeginns, für die Erfassung aller Ablegerstationen, zur Behandlungsplanung und zur Beurteilung der Krankheitsprognose.

Es ist ein Glück, daß die moderne Röntgendiagnostik neuerdings auch in dieser, für die klinische Medizin zwingenden Notwendigkeit einspringen kann: mit Hilfe eines Kontraststoffes, der in ein subtil freigelegtes, haardünnes Lymphgefäß einer Extremität langsam und unter konstanter, verhaltener

Druckanwendung injiziert wird. Die neuartige Untersuchungsmethode wird Lymphographie genannt. Der Kontraststoff ist ein dünnes Öl, an das zwei Jodatome gebunden sind. Von der Injektionsstelle aus wählt dieses Öl einen centripetalen Einbahnweg und fließt über parallel laufende Gefäßbündel dem Körperstamm zu. Dort wird es gleich schon an den Grenzstationen von den ersten Lymphknoten abfangen und gespeichert. Ist der Knoten voll, und kann er die aus der Peripherie weiter zuströmende Menge öligem Kontrastmittels durch aktive Speicherung nicht mehr zurückhalten, fließt er über. Das Mittel zieht dann weiter auf der großen Hauptachse wieder über feine Lymphgefäße zur zweiten Filterstation, dann zur dritten, u.s.w., bis es schließlich im Ductus thoracicus, dem großen Sammelkanal des Rumpfes anlangt und über diesen die Blutbahn erreicht.

Man kann den Weg, den das ölige Kontrastmittel durchläuft, unter Röntgendurchleuchtung genau und kontinuierlich verfolgen, weil das Jod, an Öl gebunden, Röntgenstrahlen absorbiert und einen Schatten gibt; die Flüssigkeit in den kapillardünnen Lymphgefäßen erscheint als wandernde Kontrastmittelsäule, während die gespeicherte Substanz den einzelnen Lymphknoten in seiner Form und Größe anfärbt. Weil aber die Füllungsvorgänge nur langsam ablaufen, verzichtet man auf eine Durchleuchtung und ersetzt sie durch kurzfristige Einzelröntgenaufnahmen. Diese geben die Gestalt und den Verlauf der kontrastmittelangereicherten, großen Hauptbahn besser wieder. Die intakten Lymphgefäße erschei-

nen als zarte Fadenbündel ohne Abbruch; die Lymphknoten als zusammenhängende Ketten.

A) Technik der Lymphographie

Die Vorbereitung des Patienten:

Bei Verwendung wasserlöslicher Kontrastmittel soll der Patient nüchtern sein. Bei Verwendung öligler Kontrastmittel kann der Patient vor der Untersuchung ohne weiteres flüssige Nahrung (Milch, Kaffee, Tee, Bouillon usw.) zu sich nehmen. Nach der Untersuchung hingegen besteht oft Brechreiz, so daß mit der Aufnahme von Speisen etwa 3 - 4 Stunden zugewartet werden muß. Sehr wesentlich ist ferner eine bequeme Lagerung des Patienten, besser auf einem gepolsterten Untersuchungstisch, als auf einem harten Röntgentisch. Die Kontrollaufnahme kann dann mit einem fahrbaren Röntgenapparat durchgeführt werden. So ist die Untersuchung in irgend einem Raum möglich. Ein Röntgenlabor muß damit nicht unbedingt blockiert werden. Medikamente verwendet man nur in Ausnahmefällen bei sehr ängstlichen Patienten. Eine genaue Erklärung des relativ schmerzlosen Untersuchungsganges wirkt beruhigend auf den Patienten. Die relativ lange Liegezeit (etwa 2 1/2 Std.) überbrückt der Patient am besten mit einer Lektüre. Das Alter des Patienten ist nicht so wesentlich, wie der Allgemeinzustand. Kleinkinder von einigen Monaten können ebenfalls lymphographiert werden.

Lymphgefäße lassen sich viel leichter auffinden, wenn sie vorher mit einem Farbstoff angefärbt worden sind. Ein besonders geeigneter Farbstoff ist Patentblau-violett. Da die

subkutane Injektion eines solchen hypertonen Farbstoffes schmerzhaft ist, muß vorangehend eine Lokalanästhesie gemacht werden. An den unteren Extremitäten wird dann 1/2 ccm einer 1%igen Patentblau-violett-Lösung in die erste interphalangeale Falte subkutan injiziert. In einigen Minuten färben sich dann die subkutanen Lymphkanäle, welche proximal von der injizierten Region liegen, bläulich an. Der ganze Körper, auch das Gesicht, erhält in den nächsten Stunden ein schwach blau-grüliches Kolorit, das am nächsten Tage wieder verschwunden ist. Der Urin ist einige Tage blau angefärbt, worauf der Patient aufmerksam gemacht werden muß. Auf der Injektionsstelle des Farbstoffes tritt eine intensive, fleckförmige Blauverfärbung der Haut auf, die nach einigen Wochen verschwindet. Die Lymphgefäße, die praktisch selektiv den Farbstoff aus der injizierten Region der Subkutis aufnehmen, werden einige Minuten bis etwa 1/2 Stunde nach der Injektion als feine grün-blaue Streifen durch die Haut hindurch sichtbar. Dieser Vorgang kann noch beschleunigt werden, wenn die Haut über der Injektionsstelle massiert oder gewärmt und der Fuß aktiv bewegt wird.

Am Fuß wird die Haut am Dorsum pedis im proximalen Drittel auf eine Länge von etwa 1/2 - 1 cm quer durchtrennt und stumpf gespreizt. Das Lymphgefäß ist dann als feinsten, grünbläulichen, fadenförmigen Streifen, im subkutanen Fettgewebe liegend, erkennbar. Es wird mit einer gebogenen Moskitoklemme herausgehoben und das anhängende Fettgewebe sowie die fibröse Scheide mit einer feinen Pinzette abgezupft. Es soll auf 1 cm Länge frei präpariert sein. Proximal wird das Ge-

fäß mit Catfaden angeschlungen, der vorerst nicht zugeknüpft wird. Wird das Lymphgefäß nun mit Hilfe dieses Fadens etwas angehoben und distal davon der Fuß leicht massiert, dann tritt eine lokale Lymphstauung und eine Erweiterung des Gefäßes auf. Es kann nun leicht punktiert werden.

Die Punktion wird mit einer Spezialnadel nach RÜTTIMANN-del BUONO ausgeführt; sie besteht aus 2 Teilen : der Mandrin und der Nadel. Die eingeführte Nadel wird mit einem Heftpflaster an der Haut fixiert. Dann kann der Mandrin herausgezogen werden, ohne daß sich die Nadel innerhalb des Lymphgefäßes verschiebt. Ein lästiges Zurückgleiten wird vermieden. Der vorher um das Lymphgefäß geschlungene Faden kann nur leicht auf die Höhe der Nadelspitze festgeknüpft werden. Nadel und angestreckter Haltefaden werden durch ein Heftpflaster fixiert. Ein Polyäthylenschlauch von 60 cm Länge verbindet die Spritze mit der Nadel. Die Befestigung erfolgt mit Hilfe eines Luer-Lock-Ansatzes.

Die Punktion des Lymphgefäßes stellt den größten Zeitaufwand, die größte Schwierigkeit und oft den Grund des Mißerfolges der Lymphographie dar. An der Wilhelm-Conrad-Röntgen-Klinik ist die Technik der Lymphographie mit "Lymphographic set " deutlich verbessert. Bei dem "Lymphographic set " sind Kanüle und Polyäthylenschlauch eine Einheit. Das bedeutet, daß es kein störendes Mandrin, keinen Luer-Lock-Ansatz gibt. Somit wird die Hauptursache für Mißerfolge der Punktion beseitigt.

Am Ende der Injektion wird die Wunde mit H_2O_2 gespült und mit Penicillinpulver bestreut, bevor diese zugenäht wird. Der Patient soll nachher während mindestens 12 Stunden Bettruhe pflegen und etwa 3 - 4 Stunden mit dem Essen zuwarten, da Brechreiz bestehen kann. Es ist ganz besonders darauf zu achten, daß der Kranke nach Beendigung der Lymphographie mehrere Stunden in horizontaler Lage verbleibt und im Bett zum Röntgenlabor gefahren wird.

An die Injektionsmaschine können alle standardisierten Spriztentypen von 10 oder 20 ccm angeschlossen werden. Um Zwischenfälle durch zu hohen Druck { Perforation der Gefäße oder Ausstoßen der Nähte } zu vermeiden, ist der Antrieß mit einer Friktionskuppelung versehen, die bei hohen Druck in Aktion tritt und weiteres Injizieren erst gestattet, wenn der Druck wieder abfällt. Die Temperatur des Kontrastmittels wird durch eine Temperiervorrichtung, die unter der Spritzenhalterung eingebaut ist, konstant auf $37^{\circ}C$ gehalten.

Als öliges Kontrastmittel wird Lipiodol Ultrafluid verwendet.

Ist das Lymphsystem selbst Ausgangspunkt und Wachstumsort eines Malignoms, wie etwa beim Lymphogranulom, Lymphosarkom, Retikulosarkom usw., dann sind im Lymphogramm die befallenen Lymphknoten auch morphologisch verändert. Die Lymphknoten einzelner Gruppen oder größerer Teile einer ganzen Lymphkette sind wenig, mäßig, stark oder grotesk ver-

größert; ihre Speicherstruktur ist entweder grobfleckig verwaschen, blasen- oder lakunenartig aufgelockert. Der onkologisch tätige Arzt richtet die Dosis nach der Art der lymphatischen Tumorerkrankung bei einer Strahlenbehandlung nach dem Lymphogramm und nach der Größe und Lage seines Bestrahlungsfeldes. Darin besteht der unschätzbare Wert der neuartigen röntgenologischen Untersuchungsmethode am Lymphsystem. Die lange Verweildauer des Kontrastmittels in den Lymphknoten gestattet es, das Verschwinden oder Wiederauftreten eines Neoplasieherdes zu beobachten und damit die evtl. von der chirurgischen oder strahlentherapeutischen Behandlung erzielten Resultate genauer zu bewerten, als es bisher möglich war.

Dosierung: Um die evtl. Komplikationen z.B. Lungenembolien bei Verwendung öligler Kontrastmittel zu verhindern, soll man die kleinstmögliche Menge der Kontrastmittel verwenden. Man sollte pro untere Extremität 5 ccm injizieren. Das ist ungefähr die Hälfte von dem, was allgemein empfohlen wird. Das Ergebnis, das man erhält, ist befriedigend. Diese 5 ccm Kontrastmittel sind nicht schneller als in einer Stunde zu injizieren. Mit der Anfertigung der ersten Aufnahmeserie sollte man ca. 1 Stunde nach Beendigung der Injektion warten, um sicher zu sein, daß auch schon die paraaortalen Lymphbahnen vom Kontrastmittel erreicht sind.

Der Prozentsatz der Komplikationen hat sich dadurch auf ein Minimum verringert.

Ölige Kontrastlösung hat gegenüber den wasserlöslichen Kon-

trastmitteln den Vorteil, daß sie nicht durch die Lymphgefäße hindurch diffundiert. Aus den Lymphgefäßen entleert sich der Großteil des Kontrastmittels in durchschnittlich 3 - 4 Stunden. Eine Verweildauer von 20 Stunden und mehr ist ein Zeichen einer Passagestörung. In den Lymphknoten wird das Kontrastmittel abgefangen und gespeichert. Es bleibt dort 4 - 12 Monate sichtbar.

Ein Teil des injizierten Jodöls passiert die Lymphknoten und gelangt über den Venenwinkel in den Blutkreislauf. Am Ende der Injektion zeigt sich daher das Bild einer Lipiodol-embolie in der Lunge. Das Kontrastmittel passiert jedoch die Lunge in kurzer Zeit, ohne Beschwerden zu verursachen und wird in der Leber abgebaut.

Wasserlösliche Kontrastmittel, wie z.B. Urografin, kommen bei primären Lymphödemen zur Anwendung, denn sie erlauben wohl eine Lymphgefäßdiagnostik, keine Lymphknotendiagnostik. Eine Speicherung in den Lymphknoten tritt nicht auf. Man erhält nur eine Füllungsphase der regionalen Extremitäten-Lymphknoten, die rasch verschwindet. Die erzielten Resultate sind aber mit denjenigen einer Untersuchung mit öligem Kontrastmittel nicht vergleichbar.

Der minimale Aufnahmezustand besteht aus der Probeaufnahme der Unter- und evtl. Oberschenkel, aus einer Abdomenaufnahme a.p. am Ende der Injektion, einer Thoraxaufnahme p.a. am Ende der Injektion und einer Abdomenaufnahme nach 24 Stunden. Die Indikation zu weiteren Aufnahmen muß jedesmal je nach der Fragestellung und dem klinischen Befund nach der 1. Abdomenaufnahme gestellt werden.

Heute gibt es schon viele Arbeiten, die den Wert der Lymphographie in Kombination mit anderen Untersuchungsmethoden beschreiben, beispielsweise Cavographie, Urographie, Pneumopelvigographie usw.. Es stimmt, daß jede dieser Methoden ihre Indikation hat, z.B. die Cavographie zur Darstellung eines pathologischen Prozesses rechts paravertebral, die Urographie bei einer großen Zahl von Krankheiten des Urogenitalsystems, die Pelvipneumographie bei gynäkologischen Tumoren. Aus diesen Arbeiten ist ersichtlich, wie die Ureteren bei Schwellungen der Lymphknoten im retroperitonealen Raum verlagert werden.

Ebenso besteht die Tatsache, daß nicht jede Verlagerung des Ureters durch Lymphknotenschwellungen bedingt ist.

Jede Verlagerung des Ureters oder schon kleinere, stellt eine Indikation für Lymphographie dar, welche oft den Grund der Verlagerung und die Verhältnisse im retroperitonealen Raum enthüllt.

An der Wilhelm-Conrad-Röntgen-Klinik wird seit 1966 regelmäßig ein Pyelogramm und seit dem letzten Jahr eine Infusionsurographie bei allen Lymphadenogrammen durchgeführt. Bei allen Lymphographien mit pathologischem Befund hat uns die Urographie weitere Elemente zur genaueren Beurteilung des pathologischen Zustandes gegeben, z.B. haben wir so bei Füllungsausfall wegen Metastasen mit dem Urogramm die laterale Abgrenzung von befallenen Lymphknotenketten bekommen. Das ermöglicht eine genauere Abgrenzung und dadurch eine gezielte Strahlentherapie pathologischer Lymphknoten.

Bei vergrößerten Lymphknoten markieren die mit Kontrastmittel gefüllten Ureteren genau die Schwellungen. Die Ureteren liegen in unmittelbarer Nachbarschaft zu den Lymphknoten. Zwischen beiden bleibt nur ein Spalt von 1 - 2 mm, der durch die Lymphknotenkapsel und den Ureter-Adventitia bedingt ist.

Bei der Verlagerung der Ureteren durch Lymphknotenvergrößerungen sind die oberen $\frac{2}{3}$ des Ureters nach lateral verlagert, während der pelvine Anteil gewöhnlich nach medial verlagert ist und geschlängelt verläuft. Beim Mann gibt es oft Eindellungen der Harnblase bei Vergrößerung der pelvinen Lymphknoten.

Bei der idiopathischen, retroperitonealen Fibrose oder bei der Fibrose nach Bestrahlung ist eine Medialverlagerung des Ureters erkennbar.

Nach erfolgreicher Therapie zeigt auch die stärkste Ureterverlagerung eine Rückverlagerung. Dies ermöglicht auch später, wenn kein Kontrastmittel mehr in den Lymphknoten vorhanden ist, wichtige Erkenntnisse zu gewinnen. Wir sind der Meinung, daß man bei Anfertigung des Lymphadenogramms eine Infusionsurographie durchführen soll, die uns die beste Möglichkeit der Darstellung beider Ureteren und des übrigen Hohlsystems bietet.

B) Diagnostische Methodik

(Vorgehen bei der Beurteilung von Lymphogrammen bei Systemerkrankungen).

Zur Erstellung eines radiologischen Befundes auf Grund des Lymphogramms kommen folgende Diagnosemöglichkeiten in Frage:

1. kein pathologischer Befund
2. fraglicher, unklarer Befund, Grenzfall
3. pathologischer Befund
 - 3a nicht weiter differenzierbar
 - 3b aetiologische Vermutungsdiagnose
 - 3c aetiologische Wahrscheinlichkeitsdiagnose
 - 3d sichere aetiologische Diagnose

Dabei sollen folgende Gesichtspunkte beachtet werden:

ad 1 : kein pathologischer Befund.

Das Lymphogramm zeigt "normale Lymphknoten. Trotzdem können natürlich unsichtbare Mikroherde nicht absolut ausgeschlossen werden.

Bei malignen Lymphomen z.B. sind jedoch solche Mikroherdchen erfahrungsgemäß nicht die Ursachen klinischer Symptome im floriden Stadium. Es muß daher nach anderen Herden gesucht werden.

ad 2 : fraglicher, unklarer Befund.

Pathologische Veränderungen können weder ausgeschlossen, noch sicher angenommen werden.

Konsequenz: 1. Biopsie

zur raschen Erfassung nachträglich frisch auftretender Veränderungen, oder

2. Nachkontrollen in regelmäßigen Abständen - z.B. 3 - 4 Wochen - in Form von Leeraufnahmen ,

3. Wiederholung der Lymphographie, sobald die konventionelle Nachkontrolle kein genügend informatives Lymphogramm mehr zeigt (gewöhnlich nach 2 - 3 Monaten) .

ad 3 : Pathologischer Befund

3a nicht weiter differenzierbar

z.B. Schwellungen mehrerer Lymphknoten oder Lymphgruppen ohne weitere Differenzierungsmöglichkeiten, d.h. , der Prozeß kann benigne oder maligne sein.

Liegt schon ein histologisch verifiziertes malignes Lymphom an einer anderen Lymphknotenstation des Körpers vor, dann kann erfahrungsgemäß dieser frisch festgestellte pathologische Befund als weitere Manifestation angenommen werden, und der Befund kann unter 3d eingereiht werden. Fehlt jedoch eine histologisch verifizierte Manifestation an anderer Stelle, dann ergibt sich zur weiteren Abklärung folgende Konsequenz:

1. Biopsie

2. evtl. Nachkontrollen durch konventionelle Aufnahmen in Abständen von 3 - 4 Wochen

3. Wiederholung der Lymphographie, sobald die Darstellung der Lymphknoten nicht mehr informativ genug ist .

3 b Aetiologische Vermutungsdiagnose

Gewisse pathologische Veränderungen im Lymphogramm erlauben eine Vermutungsdiagnose.

Z. B. ausgedehnte Lymphknotenschwellungen, dissoziierte, inhomogene Kontrastmittelspeicherung, jedoch fehlende Passagestörungen des Kontrastmittels in den Lymphgefäßen kommen vorwiegend bei malignen Lymphomen vor. Eine Vermutungsdiagnose ist hier möglich.

Andere Erkrankungen (Mykosen, Dermatitisen) können ähnliche Bilder machen, lassen sich jedoch mit Hilfe der Klinik oft ausschließen.

3 c Aetiologische Wahrscheinlichkeitsdiagnose

Gewissen Formen der Kontrastmittelspeicherung (schollige Kontrastmittelagglomerationen), grobmaschige, netzförmige Kontrastablagerungen, kommen praktisch fast nur bei malignen Lymphomen vor. Diese Speicherbilder können als typisch bezeichnet werden. Dazu gehören auch mikro- und makrolacunäre agglomerierte Defektbildungen in geschwollenen Lymphknoten, die beim Lymphogranulom vorkommen. Letztere sind allerdings auch bei der Sarkoidose zu sehen. Mit Hilfe des klinischen Befundes ist meistens eine Wahrscheinlichkeitsdiagnose zu stellen. Blasenförmige Speicherbilder sind zwar häufig beim Lymphogranulom, kommen jedoch auch bei Sarkometastasen vor (Semino-
me z. B.) .

3 d sichere aetiologische Diagnose

Eine absolut sichere Diagnose ist im Grunde genommen nur histologisch möglich. In ausgeprägten Fällen kann jedoch auch radiologisch eine sichere Diagnose gestellt werden.

Bei ausgedehnten Manifestationen und verifiziertem malignem Lymphom an anderer Stelle ist gelegentlich eine praktische sichere Diagnose möglich.

V. MALIGNES LYMPHOGRANULOM (MORBUS HODGKIN)

A) Pathologische Anatomie

Man faßt heute unter dem Begriff " Lymphom " alle Neoplasien des lymphoreticulären Gewebes, vor allem der Lymphknoten, zusammen. Als "benigne" Lymphome bezeichnet man nur die seltenen Lymphknotengeschwülste, die auch als "angiofolikuläre Hyperplasien" bezeichnet werden.

Den seltenen benignen Lymphomen stellt man die malignen Lymphome gegenüber. Sie sind grundsätzlich in zwei Gruppen zu trennen, nämlich in solche, die noch eine gewisse Ausreifung und Ordnung in ihrer Struktur und Zytologie zeigen, und solche, die aus einer monotonen, atypischen Zellpopulation bestehen. Die 1. Gruppe wird "irreversible, progressive oder autonome Hyperplasien " genannt. Zu ihr zählen unter anderem Lymphogranulom und Paragranulom, großfolikuläres Lymphoblastom Brill-Symmers, chron. lymphatische Leukämie und Mastzellenretikulose. Die 2. Gruppe umfaßt die eigentlichen Sarkome des lymphoreticulären Gewebes, und zu ihr gehören unter anderem das Lymphosarkom, Retikulosarkom und Hodgkin-Sarkom.

Wir wollen uns in dieser Arbeit auf das Lymphogranuloma Hodgkin beschränken.

Das überaus variable, histologische Bild des Morbus Hodgkin hat seit vielen Jahren dazu angeregt, Klassifizierungen vorzunehmen. Erst JACKSON und PARKER (1947) hatten dabei Erfolg, weil sie charakteristische histologische Bilder mit entsprechendem klinischen Verhalten korrelierten. Sie grenzten das Paragranulom als relativ gutartige Variante und das Hodgkin-Sarkom als bösartige Variante von dem klassischen Lymphogranulom ab. LENNERT kam dann 1952 zu dem Ergebnis, daß eine hohe Zahl von Lymphozyten und epitheloide Zellen eine relativ gute Prognose, eine hohe Zahl von Retikulomzellen und Hodgkin-Zellen eine schlechte Prognose bedeuten. An dieser einfachen Formel hat sich im Prinzip bis heute nichts geändert. Für die Stadieneinteilung ebenso wie für die Planung der Behandlung ist es von großer Wichtigkeit, die Ausbreitung des Krankheitsprozesses zu kennen. Dabei ist heute folgende Stadieneinteilung gebräuchlich:

Stadium I : Befall einer Lymphknotengruppe;

Stadium II: Befall mehrerer benachbarter oder nicht benachbarter Lymphknotengruppen auf der gleichen Seite des Zwerchfells;

Stadium III: Befall der Lymphknotengruppen ober- und unterhalb des Zwerchfells, evtl. mit Milzbeteiligung (die Milz gilt in diesem Fall als " Lymphknotenstation " und wird im Gegensatz zu anderen Organen nicht dem Stadium IV zugerechnet);

Stadium IV : Organbefall: Knochen, Lungen, Magen, Darm,
Nieren oder irgend ein anderes Organ aus-
schließlich der Milz.

B) Lymphographische Röntgendiagnostik

Erst die Lymphographie hat es ermöglicht, sich eine genaue Kenntnis des Krankheitsstadiums zu verschaffen. Sie wird in der Wilhelm-Conrad-Röntgen-Klinik als Routineuntersuchungsmethode bei allen derartigen Erkrankungen und zwar unabhängig vom klinisch ermittelten Stadium eingesetzt. In etwa jedem 3. Fall ließ sich durch die Lymphographie vom Fußrücken her eine Beteiligung von abdominellen Lymphknotenstationen feststellen, ohne daß dies aus dem klinischen Bild hätte vermutet werden können. Die zunächst als primär angesehene Manifestation von Lymphogranulomen in der oberen Körperregion hätte zur Einreihung in das Stadium I oder II geführt. Der Befall von iliakalen, häufiger noch von paraaortalen Lymphknotenstationen zeigte, daß die zunächst getroffene Stadieneinteilung falsch war. Die sich hieraus ergebende andere therapeutische Konsequenz: Verzicht auf prophylaktische Ausbestrahlung aller regionalen Lymphknotenstationen, jedoch gezielte Strahlentherapie erkannter Herde mit voller Tumordosis (4000 R).

Das Lymphogramm bietet weitaus die beste röntgendiagnostische Beurteilung der sämtlichen malignen Lymphome des Retroperitoneums. Allerdings kann eine exakte Artdiagnose von ihm nicht gefordert werden. Das Lymphogramm ersetzt

also den histologischen Befund nicht. Er ergibt höchstens eine Vermutungsdiagnose, oder zusammen mit dem klinischen Befund eine Wahrscheinlichkeitsdiagnose. Sie lokalisiert jedoch den pathologischen Prozeß und damit das Ziel eines biptischen oder therapeutischen Eingriffes.

Die Verdachtsdiagnose malignes Lymphom stellt sich neben Anamnese und klinischem Befund - auf folgende Zeichen im Lymphogramm:

- 1.) Relativ starke Schwellung der befallenen Lymphknoten { eine oder mehrere Gruppen } ;
- 2.) Auffallende Speicherphänomene { großtropfig, bandförmig, ausgewaschen, netzartig, blasig usw. } ;
- 3.) Relativ gute Passageverhältnisse im Vergleich zum Ausmaß des Befundes { im Gegensatz etwa zur Tumormetastasierung } .
- 4.) Meist spätes Auftreten von ausgedehnten Destruktionen mit Speicherverlust.

Diese Kriterien gelten nur für die sogenannten floriden Stadien der Erkrankung. Frühstadien lassen sich oft nicht von entzündlichen und reaktiven Lymphknotenschwellungen unterscheiden. In Spätstadien steht die Zerstörung des speichernden Lymphknotengewebes so im Vordergrund, daß eine weitere Differenzierung innerhalb der malignen Lymphome oder sogar eine Unterscheidung gegenüber Karzinometastasen rein lymphographisch unmöglich werden kann.

Auch beim Lymphogranuloma Hodgkin sind die histologischen Veränderungen oft wenig charakteristisch. Entsprechend finden wir auch im Lymphogramm Befunde, die von einer unspezifischen Entzündung oder einer reaktiven Hyperplasie nicht zu differenzieren sind. Die Lymphknoten sind vergrößert, ihre Form ist erhalten, die Randsinus sind mit Kontrast durchsetzt, intakt und gut begrenzt. Das Speicherbild zeigt eine im großen und ganzen noch regelmäßige Verteilung von mittleren bis größeren Kontrasttropfen.

Im floriden Stadium stehen neben der Rundzellinfiltration die Hodgkin-Zellen und die Riesenzellgranulome im Vordergrund. Letztere zerstören das kontrastspeichernde Gewebe des Lymphknotens. Gewisse Formen zeigen dann im Lymphogramm ein nahezu charakteristisches Aussehen, so daß mit Hilfe des klinischen Befundes die Diagnose mit großer Wahrscheinlichkeit gestellt werden kann.

Im Anfang der lymphographischen Ära hat im Lymphogramm ein blasiges Aussehen eines vergrößerten Lymphknotens oder sämtlicher Lymphknoten innerhalb einer Lymphknotenkette als typisches Bild eines Lymphogranuloms gegolten. Wir haben aber in unserem klinischen Material vor allem drei verschiedene Speicherphänomene beobachtet: Eine lakunenartige Auflockerung, eine großfleckige verwaschene Speicher-

struktur und eine blasige Schwellung der Lymphknoten.

Lakunenartige Auflockerung der Speicherstruktur, an "Mottenfraß" erinnernd (WALLACE et al) (Abb. 4) .
Diese Lakunen können unregelmäßig sein, verschiedenen Ausmaß erreichen und oft große Teile des Lymphknotens befallen. Sitzen sie randständig, dann ist der Randsinus an dieser Stelle unterbrochen und sieht zerstückelt aus. Andererseits kann der Lymphknoten so stark von Lakunen durchsetzt sein, daß er nur noch aus einzelnen, scheinbar unzusammenhängenden Kontrastschollen besteht. Die lakunären Veränderungen kommen mehr beim granulomatösen Typ des Morbus Hodgkin vor.



Abb. 4 :

Lakunenartige Auflockerungen
der Speicherstruktur an den
vergrößerten Lymphknoten .

Die grobleckige, verwaschene Speicherstruktur: (Abb. 5)
Sie imponiert als inhomogene Fleckung. Diese Kontrastflecken oder Schollen sind in variabler Masse schleierartig verwaschen. Die Außenkonturen des Lymphknotens sind meistens erhalten und regelmäßig. Dieses verwaschene Strukturbild ist uns bisher nur beim Lymphogranulom begegnet, so daß wir jeweils direkt aus dem Lymphogramm die Diagnose stellen konnten. Aber hier wird die Erfahrung an einem großen Material beweisen müssen, ob dieses Röntgensyndrom pathognomonisch ist.

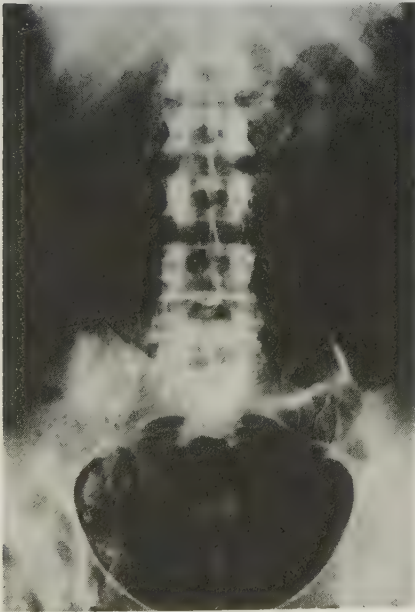


Abb. 5 :

Starke Schwellung der Lymphknoten : Diese zeigen eine fleckig verwaschene Kontrastspeicherung.

Blasenartig aussehende, vergrößerte Lymphknoten. (Abb. 6, 7)

Die Speicherung in dem Randsinus ist gut, sodaß eine scharfe Randzeichnung zustande kommt. Die Innenstruktur ist jedoch kaum mehr erkennbar und entweder außerordentlich fein netzartig oder schleierartig flau bis überhaupt nicht mehr erkennbar. Im letzten Falle scheint es sich um ein weiteres Stadium der 2. grobfleckig verwaschenen Form zu handeln.



Abb. 6 :

Starke Anschwellung der Lymphknoten mit Auflockerung der Speicherstruktur, welche nur noch ganz spärlich als feinstes Netz zu erkennen ist.

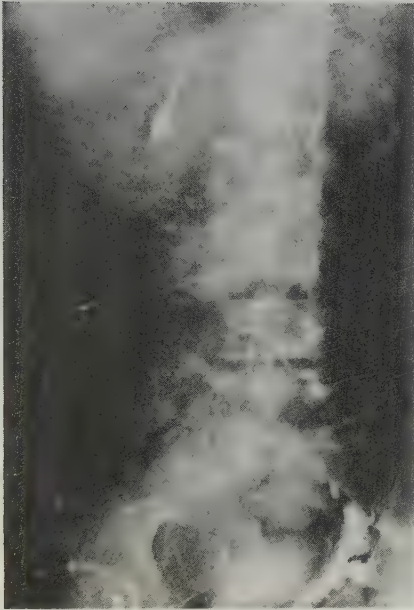


Abb. 7 :

Blasenartig aussehende vergrößerte Lymphknoten

Diese 3 verschiedenartigen Speicherstrukturen können einzeln oder zusammen vorkommen. Besonders die 1. lakunenartige Speicherform haben wir gelegentlich allein gesehen (Abb. 8), während die grobschollig verwaschenen Strukturen und die Blasenbildungen oft kombiniert sind und histologisch verschiedenen Grades von Hyalinisierung entsprechen. (Abb. 9, 10, 11, 12).



Abb. 8 :

Lakunenartige Auflockerung der Speicherstruktur an den befallenen paraaortalen Lymphknoten.

Aus den bisherigen lymphographischen Untersuchungsergebnissen von 86 Patienten mit einem klinisch gesicherten Morbus Hodgkin sei zu ersehen, daß zwischen 3 morphologisch unterschiedlichen Lymphknotentypen und der Überlebenszeit der Patienten eine deutliche Korrelation besteht.

Wie sich aus der statistischen Analyse ergibt, sind 5 (26 %) von den 19 Patienten mit lakunenartigen, aufgelockerten Knoten während der 24 auf die Untersuchung folgenden Monate verstorben, während bei 11 (65 %) von



Abb. 9 :

Gemischte Form: die paraaortalen Lymphknoten zeigen ein blasenartiges Aussehen, die übrigen eine lakunenartige Auflockerung.



Abb. 10 :

Gemischte Form: blasenartiges Aussehen der vergrößerten Lymphknoten paraaortal u. iliacal re., lakunenartige Auflockerung am paraaortalen u. iliacalen Lymphknoten links.



Abb. 11 :

Gemischte Form: blasenartiges Aussehen der iliacalen Lymphknoten beidseits; lakunenartige Auflockerung der paraaortalen Lymphknoten.



Abb. 12 :

Gemischte Form: Starke Anschwellung der iliacalen Lymphknoten : re. mit unregelmäßiger Speicherstruktur und nur teilweise erhaltenem Randsinus; li. lakunenartige Auflockerung iliacal.

den 17 Patienten, deren Lymphknoten man als blasige Schwellung bezeichnen kann, der Tod erst mindestens 2 Jahre nach der Untersuchung eingetreten war.

Die bisherigen Fallzahlen seien zwar noch zu gering, um statistisch signifikante Aussagen über die Überlebenszeit machen zu können, der Unterschied sei jedoch vielversprechend.

Im allgemeinen kommt es beim Lymphogranulom im floriden Stadium auch bei ausgedehntem Befall seltener zu einer totalen Lymphblockade und damit zum Lymphödem. Hingegen sind lokale Passagestörungen und Zeichen einer partiellen Blockade häufiger : Die peripher vom Herd gelegenen Gefäße sind dann auffallend zahlreich und dilatiert. Auch 24 Stunden nach der Untersuchung wird immer noch eine Füllung dieser Gefäße beobachtet, die die lokale Rückstauung beweist. Eine totale Blockade mit sekundärem Lymphoedem im Verlaufe einer Lymphogranulomatose kann auch andere Ursachen haben. In gewissen Stadien tritt spontan oder unter Einwirkung therapeutischer Maßnahmen eine progressive Fibrosierung unter Hyalinisation der Lymphknoten auf { Abb. 13 }. Das Lymphogramm eines solchen Falles zeigt ein fast vollständiges Fehlen der normalen Lymphkette. Lymphknoten sind nur noch vereinzelt und als relativ kleine Knoten innerhalb von Kollateralbahnen feststellbar.



Abb. 13 :

Progressive Fibrosierung der Lymphknoten und Lymphbahnen : Spätstadium eines ausgedehnten Lymphogranuloms.

An Stelle der großen Lymphbahnen finden sich kleine, dünnkalibrige Gefäße, die eng um die Hauptblutgefäßstämme massiert sind. Der Lymphabfluß ist stark verzögert im Sinne einer subtotalen Blockade. In diesem Falle sind Oedeme beider unteren Extremitäten und des Scrotums aufgetreten.

In der Regel beginnt der Lymphogranuloma Hodgkin im Bereich der supradiaphragmalen Lymphknoten und überschreitet dann bei weiterer Ausbreitung die Zwerchfellgrenze. Abdominale und retroperitoneale Lymphknoten sind aber ein häufiger des Morbus Hodgkin (Abb. 14, 15).

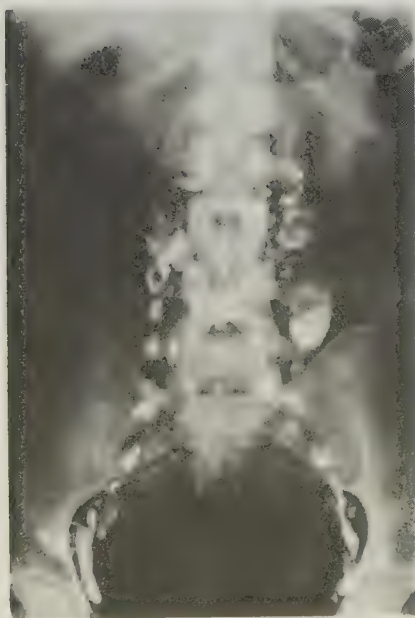


Abb. 14 :

Abdomineller Befall

Morbus Hodgkin

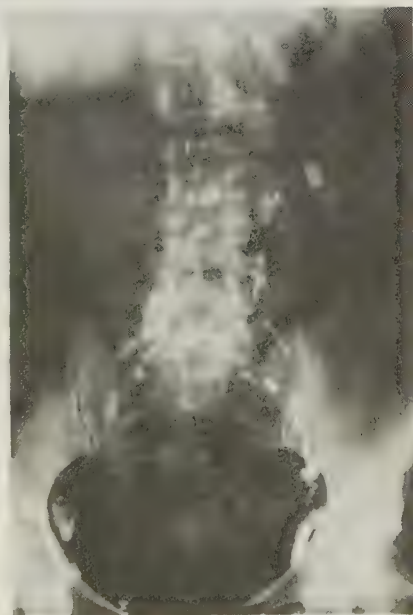


Abb. 15 :

Abdomineller Morbus Hodgkin:

Befall paraaortal links.

Paraaortale oder iliaceale Gruppen können ein- oder beidseitig befallen sein. Ihre Lokalisierung gelingt lymphographisch. Die frühe Erfassung solcher umschriebener Herde ist lymphographisch gerade dort möglich, wo die klinische Untersuchung nicht herankommt: Im pelvinen und abdominalen Retroperitonealraum.

Es ist keine Frage, daß in der vorangegangenen vorlymphographischen Ära der abdominelle Hodgkinbefall zu wenig, und wenn, dann erst im bereits fortgeschrittenen Verlauf, diagnostiziert wurde. Dieser Umstand hat zweifellos seine Auswirkungen auf die Remissions- bzw. Überlebensraten. Seit Einführung der Lymphographie in die Routinediagnostik stieg die Zahl diagnostizierter Fälle mit abdomineller Beteiligung sprunghaft an.

Die Zunahme der diagnostizierten Fälle mit abdomineller Beteiligung ergibt sich aus der Analyse der untersuchten Hodgkinpatienten (Abb. 16).

ABDOMINELLER BEFALL BEI MORBUS HODGKIN		
Jahre	Anzahl der Patienten	Abdomineller Befall
1962 - 1966	65	4 (6 %)
1967 - 1969	86	44 (51 %)

Abb. 16 :

Von 65 Hodgkinpatienten in der vorlymphographischen Ära von 1962 bis 1966 war bei 4 der Fälle ein abdomineller Lymphknotenbefall festgestellt worden. Seit 1967 wurden alle zur Behandlung vorkommenden Hodgkinfälle routinemäßig lymphographiert. Wie sich aus der Analyse der Lymphogramme ergibt, konnte bei 44 von weiteren 86 Patienten (von 1967 bis 1969) ein Lymphknotenbefall gesichert werden. Das heißt, daß nach Einführung der Lymphographie die Diagnostizierung des Abdominalbefalles um 46 % gestiegen ist. Schon das allein bestätigt die Unentbehrlichkeit der Lymphographie.

Eine radiologische Verlaufskontrolle des Lymphadenogramms kann grundsätzlich folgende Veränderungen feststellen:

1. eine Größenänderung der Lymphknoten,
2. eine Änderung der Speicherstruktur,
3. eine Verlagerung der Lymphknoten.

Bei den Verlaufskontrollen ist so lange eine adäquate Kontrastierung der Lymphknoten anzunehmen, als diese ausreicht, eine der genannten Veränderungen festzustellen.

Bei den Lymphneoplasien und einer Strahlentherapie sind Verlaufskontrollen aus folgenden Gründen indiziert:

- 1.) Zur Beurteilung des therapeutischen Erfolges (Abb.17,18,19),

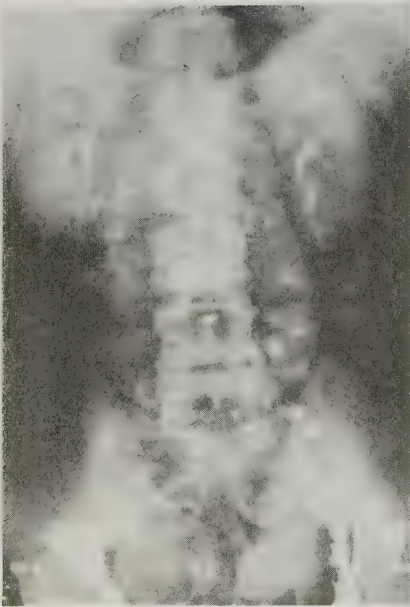


Abb. 17:

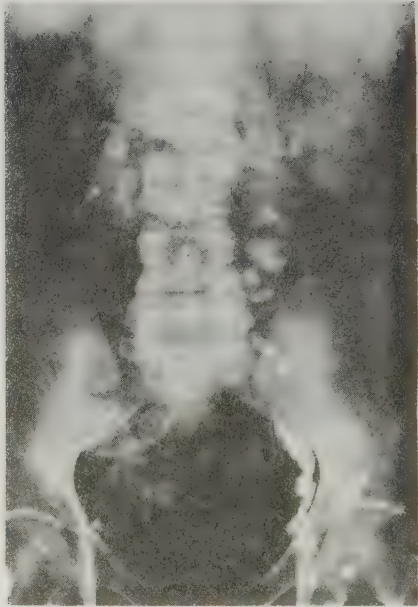


Abb. 18:

Abb. 17: Starke Anschwellung der retroperitonealen und pelvinen Lymphknoten re., blasenartiges Aussehen.

Abb. 18: Gleicher Fall wie Abb. 17; Lymphknoten iliacal stark zurückgegangen nach gezielter Bestrahlung der iliaca- len Region.

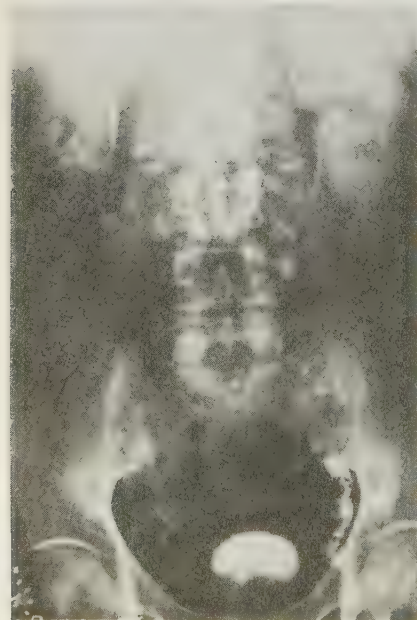


Abb. 19: Gleicher Fall wie Abb. 17; deutliche Rückbildung auch der paraaor- talen Lymphknoten nach Bestrahlung (400 R).

Abb. 19:

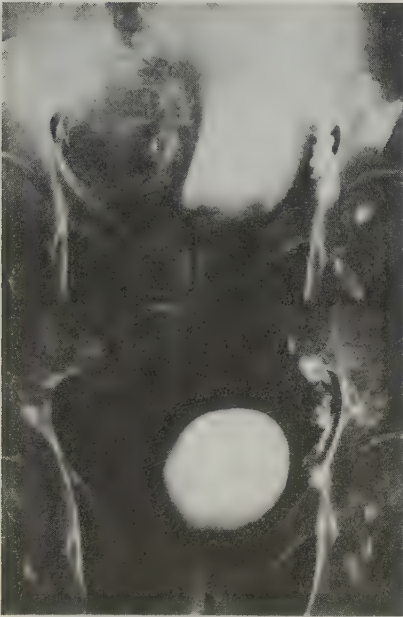


Abb. 20:

Gleicher Fall wie Abb. 17;
Eindellung der Harnblase von rechts
her durch stark geschwollenen Lymph-
knoten und normale Harnblasenkonfi-
guration nach Rückbildung der befall-
enen iliacalen Lymphknoten.

- 2.) zur frühzeitigen Erfassung eines Tumorrezidivs,
- 3.) zur Feststellung tumoröser Veränderungen in
primär unauffälligen Lymphknoten,
- 4.) zur exakten Wahl der Strahlungsfelder, die der
jeweiligen Größe der Lymphknotentumoren ange-
paßt werden können.

Manchmal ist eine Normalisierung der Lymphknotengröße
bereits bei kleineren Herddosen festzustellen. Um eine
möglichst vollständige und lang dauernde Erstremission
zu erzielen, sollte man jedoch eine Tumordosis von
3000 - 4000 R applizieren (Abb. 21 , 22).

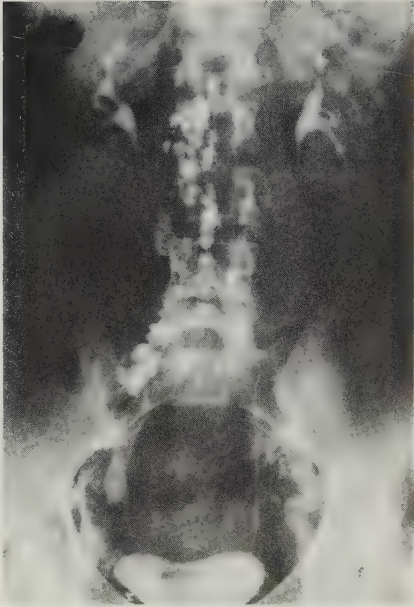


Abb. 21 :
Lymphogranulom,
gemischte Form



Abb. 22 :
Gleicher Fall wie Abb. 21 ;
Deutliche Rückbildung der sämtlichen
befallenen Lymphknoten, Bestrahlung
mit 4000 R .

Rezidive führen zu einer Größenzunahme und zu einer Änderung der Speicherstruktur der Lymphknoten (Abb. 23, 24, 25).

Das Lymphogranulom ~~nach~~ Hodgkin stellt oft differentialdiagnostisch keine große Schwierigkeit dar. Allerdings gibt es benigne Erkrankungen von granulomatösem Typus, welche ähnliche Veränderungen hervorrufen, wie zum Beispiel Sarkoidose, die Tuberkulose usw.. So zeigen das Lymphosarkom und die chronisch lymphatische Leukämie in floriden Stadien eine fein- bis grobmaschige, netzförmige Lagerung des Kontrastmittels, grobe Kontrastschollen in aufgelockerter Anordnung oder eigenartige zirkuläre, quer oder schräg zur Längsachse verlaufende Kontrastbänder. Für das Reticulosarcom und das großfollikuläre Lymphoblastom Brill-Symmers gibt es keine sogenannten "typischen" Speicherbilder. (Abb. 26, 27, 28, 29, 30) .

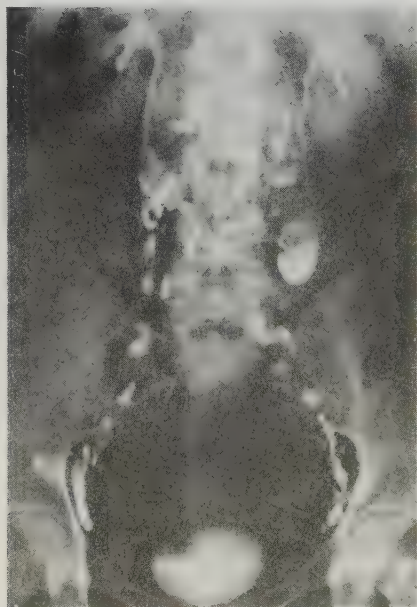


Abb. 23:

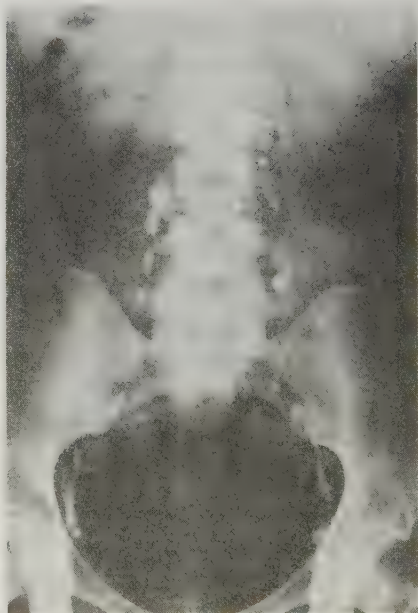


Abb. 24:

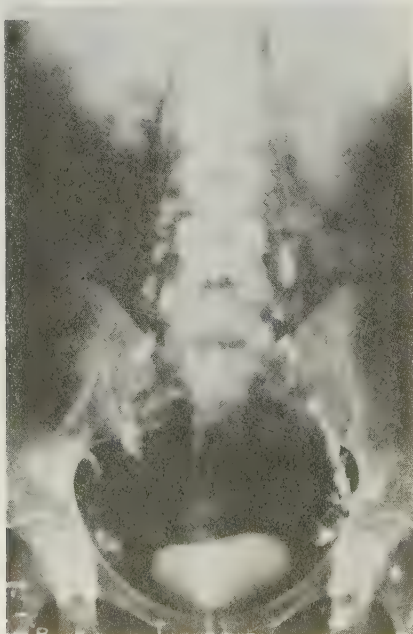


Abb. 23:

Abdomineller Morbus Hodgkin

Abb. 24 :

Gleicher Fall wie Abb. 23 :
Zustand nach Bestrahlung .
Die paraaortalen Lymphknoten
sind zurückgegangen.

Abb. 25:

Gleicher Fall wie Abb. 23 :
Rezidiv: Jetzt Befall der retrocru-
ralen und iliacaal ext. Lymph-
knoten rechts.

Abb. 25 :

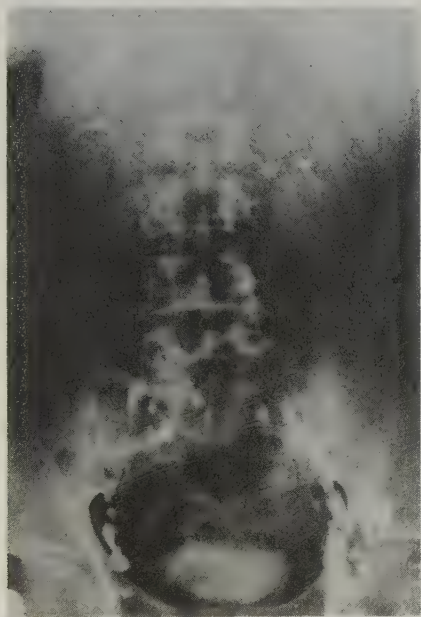


Abb. 26 :

Leichte Vergrößerung der Lymphknoten mit aufgelockerter Struktur. Weitere Differenzierung lymphographisch nicht möglich.

Histologie: M. Brill-Symmers.



Abb. 27 :

Vergrößerte iliacale u. paraaortale Lymphknoten re. mit feinstipelförmig gespeichertem Kontrastmittel, Retothelsarkom.

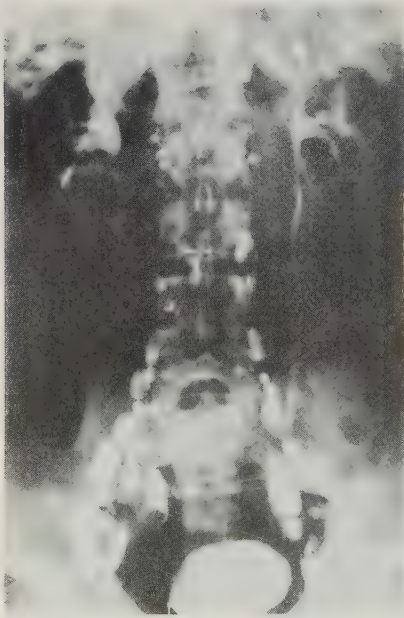


Abb. 29 :

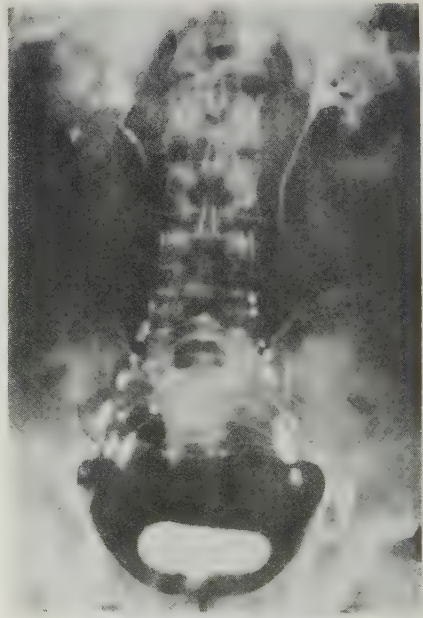


Abb. 30 :



Abb. 29 :

Lymphogranulom u. Seminom.
Befall der pelvinen und unteren
aortalen Lymphknoten. Seminom-
metastase am iliacaalen Lymphkno-
ten rechts.

Abb. 30 :

Gleicher Fall wie Abb. 29:
Zustand nach Bestrahlung. Lymph-
knoten stark zurückgegangen. Me-
tastatisch bedingter Defekt noch
immer erkennbar.

Abb. 28 :

Diffuse Schwellung d. retroperi-
tonealen u. pelvinen Lymphknoten,
unregelmäßige Speicherung, ver-
einzelte Speicherdefekte :
Lymphosarkom

Abb. 28 :

VI . SCHLUSSBETRACHTUNG

Die Krankheitsverläufe der Lymphogranulomatose über mehrere Jahre zeigen jedoch, daß ein therapeutischer Nihilismus falsch ist. Die bisher bekannten Ergebnisse einer intensiven Strahlenbehandlung können bei Anwendung moderner diagnostischer und therapeutischer Methoden sicher noch weiter verbessert werden. Mit Hilfe der Lymphographie bestimmen wir heute wesentlich genauer die Ausbreitung, also das Stadium der Erkrankung. Deshalb ist eine Diagnostik wie auch eine Therapie der Lymphogranulomatose ohne Beurteilung der Lymphknoten des Retroperitonealraumes unvollständig und im Hinblick auf therapeutisches Vorgehen und damit auf die Prognose, abzulehnen.

Zur histologischen Beurteilung der malignen Lymphome, deren Klassifizierung scheinbar nicht vollständig abgeklärt ist, ist die lymphographische Untersuchung hinzugekommen. Die Methode der Wahl zur Beurteilung der Lymphknoten ist heute die Lymphographie, mit der nicht nur Vergrößerungen der Lymphknoten wie am Anfang der lymphographischen Ära erkannt werden können, sondern die darüber hinaus auf Grund pathologischer Veränderungen der Speicherstruktur bereits an noch normal großen Lymphknoten mit relativ großer Sicherheit die Diagnose einer Lymphogranulomatose erlaubt. Wir haben folgende drei verschiedene Speicherphänomene gefunden:

Eine lakunenartige Auflockerung, eine grobfleckige, verwaschene Speicherstruktur und eine blasige Schwellung der Lymphknoten. An unserem kleinen Kollektiv von 151 Hodgkin-Patienten kann - mit allen Einschränkungen im Hinblick auf die kleine Zahl - gezeigt werden, daß zwischen drei morphologisch unterschiedlichen Lymphknotentypen und der Überlebenszeit der Patienten eine Korrelation besteht. Wir konnten nachweisen, daß die Lymphknotenstruktur prognostische Schlüsse zu ziehen erlaubt. Es muß jedoch betont werden, daß eine exakte Suche nach befallenen Lymphknoten mit Hilfe der Lymphographie erst in den letzten 3 Jahren durchgeführt wird.

Eine weitere Erforschung der Lymphknotentypen bzw. Speicherphänomene der verschiedenen Phasen und Formen eines Morbus Hodgkin würde eine bessere Kenntnis vermitteln und damit zu einer noch erfolgreicheren Bekämpfung dieser Krankheit beitragen.

LITERATUR

- 1) ABBES, M., E.MARTIN, V.PASCHETTA, A.PELLEGRINO, P.P.PRATT 1964 :
La lymphographie en cancérologie. L'expansion scientifique Francaise, Paris
- 2) ALTARAS, J. 1968 :
Verbesserte Technik der Lymphographie und ihre Ergebnisse. Referate über Deutsch. Röntgenkongreß 1968 , Georg Thieme Verlag Stuttgart, 96-99
- 3) AVERETTE, H.E., J.H. FERGUSON 1964 :
Lymphographic alterations of pelvic lymphatics after radiotherapy, J.Amer.med.Ass. 186, 554 - 557
- 4) BATTEZZATI, M., I.DONINI, A.TAGLIAFERRO, L.ROSSI 1961 :
Considerazioni su quadri adenografici normali e patologici. Minerva chir. 16, 733 - 740
- 5) BATTEZZATI, M., I.DONINI, P. BELARDI, G.BECCHI, L.MUGGIATI 1963 :
Die Phlebolympographie der Leisten-Becken-Region. Fortschr. Röntgenstr. 98 , 705 - 713
- 6) BAUM, St., K.M. BRON, L. WEXLER, H.L.ABRAMS 1963 :
Lymphangiography, Cavography and Urography. Radiology 81 , 207 - 211
- 7) BELTZ, L., P.THURN 1965 :
Das Lymphogramm beim tumorösen retroperitonealen Lymphblock. Fortschr.Röntgenstr. 102 , 278 - 291
- 8) BOBBIO, P., F.PELLEGRINO, G.PERACCHIA 1961 :
Prospettive della linfografia, con mezzo di contrasto oleoso. Ateneo permense 32, 3 - 10

- 9) BOWER, R., C.DANESE, J., DERBAS, J. M. HOWARD 1962:
Advances in Diagnoses of Diseases of the Lymphatics .
J. Amer. med. Ass. 687 - 691
- 10) BRUUN, S., A. ENGESET 1956 :
Lymphadenography. A new method for the visualization
of enlarged lymph nodes and lymphatic vessels {Prel. rep.}
Acta radiol. {Stockholm} 45, 389-395
- 11) COLETTE, J. M. 1958:
Envahissements ganglionnaires inguinoiliopelviens par lympho-
graphie . Acta radiol. {Stockholm} 49, 154-165
- 12) DEL BUONO, M. S. 1963 :
Semeiotica linfografica nelle affezioni neoplastiche .
Atti. XXII. Congresso Radiologia Medica Catania 13.-16.
Mai 1963 . Edit. IDOS, Milano
- 13) DIERICK, W. S., P. M. VAN VAERENBERGH 1963 :
Lymphographie en cancérologie. J. belge Radiol. 46,
38 - 54
- 14) DITCHEK, T., R. J. BLAHUT, A. C. KITTLESON 1963 :
Lymphadenography in Normal Subjects.
Radiology 80 , 175 - 181
- 15) ENGESET, A. 1964 :
Irradiation of lymph nodes and vessels.
Acta radiol. Suppl. 229
- 16) FISCHER, H. W. 1963:
Lymphography. Radiology 80, 1002 bis 1004

- 17) FISCHER , H.W., M.S. LAWRENCE, J.R. THORNBURY 1962 :
Lymphography of the normal adult male.
Radiology 78 . 399 - 406

- 18) FUCHS, W.A. 1965 :
Lymphographie und Tumordiagnostik.
Springer, Berlin

- 19) FUCHS, W.A. 1968 :
Mitt. 2nd Int. Congress of Lymphology Miami (USA),
März 1968. Proceedings (im Druck)

- 20) GALLI, G. 1962 :
La semeiotica linfadenografica dei processi neoplastici.
Att. Acad.med.lombarda 17 , 21 - 30

- 21) GERTEIS, W. 1964:
Die Lymphographie beim Genitalcarcinom der Frau.
Arch. Gynaek, 200, 109 - 130

- 22) GOUGH, M.H. , E.J. GUINEY, J.B. KINMONTH 1963 :
Lymphangiography : new techniques and uses.
Brit.J.Med. I, 1181 - 1184

- 23) GOULD, R.J., B.SCHAFFER 1962 :
The surgical application of lymphography. Surg.Gynec.
Obstet. 114, 683 - 690

- 24) HRESHCHYSHYN, M., R.SHEHAN 1960:
Lymphangiography in patients with pelvic cancer and
lymphomas. Proc.Amer. Ass. Cancer Res. 3, 121 - 124

- 25) HRESHCHYSHYN, M., R.SHEEHAN, J.F.HOLLAND 1961:
Visualization of retroperitoneal lymph nodes
Cancer (Philad.) 14, 205 - 209
- 26) JACKSON, H., F.PARKER 1947 :
Hodgkin`s disease and allied disorders.
Oxford University Press. New York
- 27) JACKSON, H., S.WALLACE, B.SCHAFFER, L.GOULD,
S.KRAMER 1961 : A.WEISS:
The diagnostic value of lymphography.
Ann.intern.Med. 54, 870 - 882
- 28) KAINDL, F., E.MANNHEIMER, B.THURNHER 1958 :
Lymphangiography und Lymphadenographie am Menschen.
Fortschr. Röntgenstr. 89, 1-13
- 29) KAINDL, F., E.MANNHEIMER, L.PFLEGER-SCHWARZ,
B. THURNHER 1960 :
Lymphangiographie und Lymphadenographie der Extremitäten
- 30) KINMONTH, J.B. , 1952 :
Lymphangiography in man.
Clin.Sci. 11, 13-20
- 31) KOEHLER, P.R., C.R.DANIEL, G.I.WOHL, E.RIVERA,
W.A.MEYERS, J.F. SKELLEY 1963 :
A critical Evaluation of Lymphangiography. Radiology 80,
917 - 980
- 32) LAMRAQUE, J.L., GINESTIE, J. F. et COMBES, C. 1967:
La lymphographie dans le diagnostic précoce des localisa-
tions profondes au cours des hémopathies malignes.
J.Méd. Montpellier 2 , 335 - 370

- 33) LEIBER, B. 1961 :
Der menschliche Lymphknoten
Urban & Schwarzenberg, München- Berlin 1961
- 34) LENNERT, K. 1953 :
Über die Berechtigung der Unterscheidung von drei Lymph-
knotengranulomformen von JACKSON und PARKER.
Verb. Dtsch. Ges. Path. 37. Tgg. 1954, 174 - 179
- 35) LUKES, R.J. 1963:
Relationship of histologic features to clinical stages in
Hodgkins disease.
Amer. J. Roentgenol. 90 , 944 - 955
- 36) MARCHAL, G.J. D. PICARD, G. MATHE, G. BRULE
1962
La lymphographie dans la maladie de Hodgkin (Etude de
45 ca). Nouv. rev. franc. Hémat. 2, 4 - 26
- 37) MARSCHAL, G., J. BERNARD, N. ARVAY, G. BILSKI-
PASQUIER, J. ECOIFFIER, J. D. PICARD 1961 :
La lymphographie dans le dépistage des adénopathies
profondes.
Presse méd. 69, 2253 - 2256
- 38) PAPILLON, J., M. DARGENT, J. L. CHASSARD 1963 :
La Lymphographie au Lipiodol Ultra-Fluide en Cancé-
rologie. J. Radiol. 44 , 397 - 406
- 39) PROKOPEC, J., E. KOLINOVA 1958 :
Die Lymphadenographie in der klinischen Praxis.
Fortschr. Röntgenstr. 89 , 417 - 424

- 40) PROKOPEC, J., V. SVAB, E. KOLINOVA 1961 :
Lymphographie und Lymphadenographie in der klinischen Praxis.
IX. Internationaler Congress für Radiologie in München
1959 . Thieme , Stuttgart
- 41) DE ROO, T. 1963 :
Technick von de lymphografie.
J. belge Radiol. 46 , 462 - 467
- 42) ROUVIERE, H. 1932 : Anatomie des lymphatiques de l homme.
Masson, Paris
- 43) RÜTTIMANN, A., M.S. DEL BUONO 1964 :
Die Lymphographie in SCHINZ-GLAUNER-RÜTTIMANN:
Ergebn. med. Strahlenforsch. Neue Folge, Bd. I
Thieme, Stuttgart
- 44) RÜTTIMANN, A., M.S. DEL BUONO 1962 :
Die Lymphographie mit öligem Kontrastmittel.
Fortschr. Röntgenstr. 97, 552 - 576
- 45) RÜTTIMANN, A., M.S. DEL BUONO, U. COCCHI 1961 :
Neue Fortschritte in der Lymphographie.
Schweiz. med. Wschr. 91, 1460 - 1463
- 46) RÜTTIMANN, A. , 1963 :
Zur Lymphknotenbeurteilung im Lymphogramm.
Radiol. Clin. 32 , 456 - 464
- 47) SCHWARZ, G., B.J. LEE, J.H. NELSON 1965 :
Lymphography in the evaluation of malignant lymphomas.
Acta Radiol. Diagn. 3, 138 - 144

- 48) WALLACE, S., B. SCHAFFER, J. GOULD,
R.R. GREENING, A. WEISS, S. KRAMER 1961 :

Lymphangiograms; their diagnostik and therapeutic
potential.
Radiology 76, 179 - 199
- 49) WEISSLEDER, H., P. OBRECHT 1964 :

Diagnostische Probleme bei der Lymphangiadenographie.
Fortschr. Röntgenstr. 100, 81 - 89
- 50) WIRTH, W. 1966 :

Zur Röntgenanatomie des Lymphsystems der inguinalen,
pelvinen und aortalen Region.
Fortschr. Röntgenstr. 105 , 441 - 657

Am Schluß der Arbeit möchte ich Herrn Professor Dr. J. A l t a r a s für die Überlassung des Themas und für die Beratung bei der Abfassung der Arbeit meinen aufrichtigen Dank sagen.

Es sei mir erlaubt, Herrn Professor Dr. Dr. G. B a r t h , Direktor der Wilhelm-Conrad-Röntgen-Klinik, zu danken, daß er es mir ermöglichte , meine Doktorarbeit an seiner Klinik auszuführen und dabei das Krankengut der W.C.-Röntgen-Klinik auszuwerten und persönlich Lymphographien ausführen zu dürfen.

Lebenslauf

Am 25. April 1929 wurde ich in Sarajewo/Jugoslawien als Tochter des Beamten Rade C e r o v i ć und dessen Ehefrau Radojka, geb. Stikić, geboren .

Von September 1935 bis Juni 1939 besuchte ich die Volksschule in Sarajewo. Das darauf folgende Gymnasium beendete ich ebenfalls in Sarajewo im Jahre 1948 und wurde wegen guter Leistungen vom mündlichen Teil des Abiturs befreit. Im selben Jahr fing ich mein Medizinstudium an der Universität Sarajewo an.

1950 heiratete ich meinen jetzigen Ehemann, Dr.med.Vladimir K i l l m a n n , und zog nach seinem damaligen Wohnort Zagreb um, wo ich mein Studium an der Universität Zagreb fortsetzte.

Ein Jahr später wurde unsere Tochter Valentina geboren. Durch die daraus entstandenen neuen familiären Verpflichtungen setzte ich mein Studium nur unregelmäßig fort und legte mein Staatsexamen an der Universität Zagreb mit der Note "sehr gut" im Mai 1964 ab.

Noch im selben Jahr siedelten wir nach Deutschland um, wo ich meine erste Stellung als Medizinalassistentin in den Städtischen Krankenanstalten Kemperhof, Koblenz/Rhein , am 1. Januar 1965 bekam. Gleichzeitig habe ich durch meinen Ehemann die deutsche Staatsangehörigkeit erhalten. Auch nach der Beendigung meiner Medizinalassistentenzeit und Erteilung der Approbation arbeitete ich in der Röntgenabteilung dieses Krankenhauses.

Seit Januar 1968 bin ich im Kreisgesundheitsamt Limburg tätig.

